

Aus der Klinik und Poliklinik
für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke
der Universität Würzburg
Direktor: Prof. Dr. med. J. Helms

GNATHOLOGISCHE ASPEKTE EINES TINNITUS NACH HWS-SCHLEUDERTRAUMA

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

vorgelegt von
Antje Mathilde Claussen
aus Unterthingau

Würzburg, November 2004

Referent: Prof. Dr. med. J. Helms

Koreferent: Prof. Dr. med. A. Stellzig-Eisenhauer

Dekan: Prof. Dr. med. G. Ertl

Tag der mündlichen Prüfung:

Die Promovendin ist Zahnärztin.

INHALTSVERZEICHNIS

I	EINLEITUNG	1
II	MATERIAL UND METHODEN	2
1	Neurootologische Gutachtenfälle nach HWS-Schleudertrauma	2
2	Systematische neurootologische Anamnese (NODEC)	2
3	Tinnitusmaskierung	4
4	Datenanalyse	4
4.2	Statistische Verfahren	5
III	ERGEBNISSE	7
1	Kollektive	7
2.	Statistische Kollektivbeschreibung	7
2.1	Kollektivgrößen	7
2.2	Alter	8
2.3	Geschlecht	8
3	Statistische Auswertung der anamnestischen Angaben	9
4	neurootologische Untersuchungen, Tinnitusmaskierung	25
IV	DISKUSION	27
1.	Allgemeine biomechanische, statistische und pathophysiologische Gesichtspunkte zum HWS-Schleudertrauma	27
2.	Tinnitus im Zusammenhang mit dem HWS-Schleudertrauma	32
3.	Gnathologische Aspekte des Kopf-Hals-Schleudertraumas mit und ohne Fahrzeugkontakt	35
4.	Funktionell neurootologische Gesichtspunkte zum HWS-Schleudertrauma	41

V	ZUSAMMENFASSUNG	46
---	-----------------	----

VI	LITERATUR	47
----	-----------	----

DANKSAGUNG

Lebenslauf

Das Kopf-Hals-Beschleunigungstrauma, das sogenannte HWS-Schleudertrauma, stellt zur Zeit für Ärzte, Unfallopfer sowie auch für Patienten auf der einen Seite und für die Schadensregulierer auf der anderen Seite ein Feld der weiten Diskussionen mit Hinterfragungen in einem Gebiet der medizinischen Wissenschaften dar, welches bisher noch nicht abgeschlossen ist.

Die Entwicklungen und Folgen dieses Krankheitskomplexes aus der jüngsten Medizingeschichte lassen im Hinblick auf die Diagnose, die Behandlung und auch auf die Prognose noch immer aus unterschiedlichen ärztlichen und gutachterlichen Blickwinkeln zum Teil sehr unterschiedliche und widersprüchliche Beurteilungen gegebenenfalls bei denselben Patienten zu.

Der 32. deutsche Verkehrsgerichtstag in Goslar 1974 hat in seinen Entschlüssen zum Thema „Begutachtungen des HWS-Schleudertrauma“ zum Ausdruck gebracht, dass neue Wege zur Aufklärung der Beschwerden der Patienten auch durch neurootologische Untersuchungen gegangen werden sollen.

Claussen et al. (1999) haben in ihrer Publikation „Das HWS-Schleudertrauma – moderne medizinische Erkenntnisse“ darauf hingewiesen, dass bei einer Stichprobe von 173 von ihnen begutachteten Patienten mit Zustand nach HWS-Schleudertrauma die Zahl der verschiedenen ärztlichen Fachrichtungen, die diagnostische Stellungnahmen im Hinblick auf diese Patienten abgegeben haben, 34 betrug. Auf Rangplatz eins liegen die Chirurgen mit 78,61%, auf Rangplatz 17 die Zahnärzte mit 2,89%.

Es ist das Anliegen dieser Dissertation, den gnathologischen Aspekt an den Unfallfolgen nach einem Kopf-Hals-Beschleunigungstrauma aufzuzeigen.

Dazu werden umfangreiche Dokumentationen über 110 neurootologische Begutachtungsfälle bei Patienten nach einem Kopf-Hals-Beschleunigungstrauma ausgewertet. Als wichtiges posttraumatisches Symptom, welches auch in der zahnärztlichen Sprechstunde aus gnathologischer Sicht immer häufiger erörtert wird, ist der Tinnitus zu sehen. Darauf wird in dieser Dissertation besonders eingegangen.

Die Auswertungen umfassen sowohl den anamnestischen Aspekt mit den Beschwerden der Patienten, wie auch die sehr umfangreiche Vorgeschichte und die methodischen Untersuchungen zu den Funktionsstörungen im Kopf-Sinnes- und Kopf-Hals-Motor- Netzwerk.

II.1 Neurootologische Gutachtenfälle nach HWS-Schleudertrauma

Es wurde eine Auswertung von 110 neurootologischer Gutachten durchgeführt. Die Patienten stellten sich mit Zustand nach Schleudertrauma in der Gutachtersprechstunde von Prof. Dr. C. F. Claussen vor, dort wurden dann auch die neurootologischen Fachgutachten anhand einer persönlichen Anamnese, HNO-Inspektion, umfangreicher neurootologischer Spezialuntersuchungen und Serien von Akten mit Voruntersuchungen erstellt.

Die dort untersuchten Patienten legten umfangreiche Akten von Ärzten anderer Fachgebiete und damit auch deren Einschätzung des Falles vor. Außerdem wurden diese Patienten intensiv anamnestisch exploriert, sowohl mit einer biographischen Anamnese, wie auch mit einer Standardanamnese von dem System NODEC.

Schließlich wurde bei allen genannten Patienten eine ausführliche neurootologische Netzwerkanalyse mit Hilfe der Equilibrimetrie, der Audiometrie und gegebenenfalls auch der Olfaktometrie und Gustometrie durchgeführt.

Das Auswahlkriterium für das Patientenkollektiv lag in dem neurootologischen Beschwerdeumfeld des Kopf-Hals-Schleudertraumas, welches die Patienten erlitten hatten. In dieses Kollektiv gingen unsortiert Fälle mit Kopf-Kontakt und Non-Kopf-Kontakt in der Regel nach Kfz-Traumata ein.

II.2 Systematische neurootologische Anamnese (NODEC)

Die Patienten wurde nach einer standardisierten Anamnesemethodik nach NODEC (Neurootologische Datenerfassung nach Claussen) untersucht. Diese Methodik ist auf die Datenerhebung bei Patienten mit Kopf-Sinnes-Erkrankungen ausgerichtet. Seit 1969 entwickelte Prof.C-F Claussen die Datenbanken NODEC I – IV. Diese Datenbanken erfassen zwischen 3560 Patienten (NODEC I) und 10335 Patienten (NODEC IV), sie sind als retrospektive Datenbanken angelegt und enthalten Daten

über Morphologie, Anamnese und Funktionsuntersuchungen unter Berücksichtigung der Neurootologie und Aequilibrimetrie.

Für die Auswertung wurden nur Teile des NODEC berücksichtigt, um eine konsequente Zielführung der Fragestellung trotz einer grossen Datenvielfalt zu erhalten. Ausserdem wurde die Datenerfassung um spezielle auf die Zahnmedizin bezogene Fragestellungen erweitert.

Es wurden zunächst allgemeine Daten wie Name, Alter, Geschlecht erfaßt.

Im weiteren wurden hier nach NODEC die Allgemeinsymptome erstens Kopfschmerz nach Aspekten der Lokalisation wie Stirn-, Nackenkopfschmerz, Hinterhauptschmerz, frontaler oder temporaler Kopfschmerz, sowie Schulter-/Armschmerzen, zweitens Leistungsabfall mit den Punkten Erschöpfungszustände, Antriebslosigkeit, Schwächegefühl, Vergesslichkeit und Verwirrtheit, drittens Wachheitsstörungen wie Benommenheit, Ermüdbarkeit, Kollapszustände und Schlaflosigkeit, viertens Befindlichkeitszustände wie Labilität, Angstzustände, Depressionen, Einsamkeit und Gereiztheit.

In diesem Teil wurde ein weiterer Bereich eingefügt, nämlich der den Mund-Kiefer-Gesichtsbereich bzw. den zahnärztlichen Bereich (MUND-KIEFER-GESICHTSBEREICH (MKG) genannt) berücksichtigt wie posttraumatische Zahnbehandlung, Zahnersatz (posttraumatisch), funktionelle Behandlung, Kiefergelenkschmerzen, Kieferschmerzen, Mundhöhle und Zähne allgemein.

Der folgender Bereich widmet sich der Vertigosymptomatik mit Fragen nach den Schwindelsymptomen Schwanken, Liftgefühl, Drehgefühl, Fallneigung, Taumelligkeit, Black-out, Unsicherheit und Claustrophobie.

Im nächsten Komplex werden Hörstörungen aufgezeichnet. Begonnen wird dabei mit den Ohrgeräuschen bzw deren Qualitäten wie Pulsieren, Brummen, Pfeifen, Zischen, Ohrdruck, Ohrschmerzen und Rauschen. Nachfolgend wird die Krankheitsdauer in Jahren, einem Jahr und Monaten sowie die Anfallsdauer erfaßt, dabei wird unterteilt in ständig, wechselnd, morgens, mittags, nachts sowie die Qualität an- und abschwellend. Außerdem wird auf die Hörverminderung, sowie der Zustand

nach Ohr-Op und das Vorhandensein von Hörgeräten geachtet. Zuletzt werden noch Tinnituskomplikationen berücksichtigt.

Ein weiterer Komplex erfasst Neurologische Defizite wie Geruchsstörungen, Geschmacksstörungen, Trigeminusstörungen, Facialisparesen und laryngeale Störungen.

Bewertet werden auch die Verlaufsbewertung der Krankheit.

Aus dem Untersuchungsteil haben wir uns für diese Dissertation auf die audiometrischen Daten der Maskierung des Tinnitus beschränkt.

Insgesamt ist nicht der komplette NODEC Fragebogen ausgewertet worden, um einen anamnestischen Zusammenhang von Tinnitus und gnathologischen Dysfunktionen zu berücksichtigen.

II.3 Tinnitusmaskierung

Die Tinnitusmaskierung fällt in das methodische neurootologische Gebiet der Audiologie. Sie erfolgt üblicherweise psychophysisch, indem der Patient aufgefordert wird bei der audiometrischen Untersuchung den Ton auf 2 Wegen zu bestimmen der in der Lautheit und in der Frequenz dem Ohrgeräusch entspricht bzw. am meisten ähnelt. Dabei wird versucht mit audiometrischen Reintönen und/oder Geräuschen die Ohrgeräusche zu lokalisieren und zu verdecken. Diese Lautheit und Frequenz wird im Audiogramm mittels definierter Symbolik gekennzeichnet. Darüber hinaus ergeben sich digitale Messwerte, welche tabellarisch erfasst werden können.

II.4 Datenanalyse

Wichtige Daten aus der Gutachtenanalyse von allen 110 Patienten sind in eine Datenbank eingeflossen. Mit Hilfe des Personalcomputers und des Tabellenkalkulationsprogramms EXCEL von Microsoft werden Selektion, Ordnung und statistische Prüfung auf signifikante Unterschiede durchgeführt.

II.4.2 Statistische Verfahren

Deskriptive Statistik:

Vor der vergleichenden Analyse der ausgesuchten Parameter, werden alle erhobenen Daten einer beschreibenden statistischen Analyse unterzogen. Die in reine Kategorien eingeteilten Parameter (qualitative Merkmale) sind sowohl in der jeweils erreichten Anzahl, als auch in den Prozents vom Gesamtmöglichen angegeben. Bei den Maßzahlparametern (quantitative Merkmale) werden, neben den Maximal- und Minimalwerten als Lagemaß der arithmetische Mittelwert und als Streumaße die empirische Standardabweichungen errechnet und in den Tabellen und als graphische Darstellungen beschrieben.

Vergleichende Prüfstatistik:

Die in den NODEC-Fragebögen enthaltenen Daten über qualitative Merkmale der neurootologischen Anamnese können statistisch auf einer Nominalskala dargestellt werden. Einige qualitative Daten, die in einer festen Größer-/Kleiner-Ordnung zueinander stehen, bilden eine Ordinalskala (Rangskala) und lassen die Anwendung der statistischen Verfahren für Rangdaten zu. Für beide Daten sind auch statistische Operationen zum Vergleich "gleich" bzw. "nicht gleich" zulässig.

Einige unserer Messdaten können als quantitative Merkmale einer Intervallskala bearbeitet werden. Unter statistischen Aspekten ist die Bestimmung von Mittelwert und Standardabweichung bzw. ihrem Quadrat, der Varianz möglich. Die Varianz ist ein Maß für die Streuung (Dispersion) der Werte um den Mittelwert. Eine große Streuung um den Mittelwert ergibt eine große Varianz. Ergibt die Streuung der Messwerte bestimmte glockenförmige Verteilungen auf den x- und y-Achsen, so spricht man über eine Normal- oder GAUSS'sche Verteilung, die für statistische Zwecke eine wichtige theoretische Bedeutung hat. Statistische Verfahren, die eine Normalverteilung voraussetzen, werden als parametrische Verfahren bezeichnet im Unterschied zu den non-parametrischen Verfahren, die keine Bedingung an die zugrundeliegende Normalverteilung und die sie bestimmenden Parameter stellen, wobei im wesentlichen die Verteilung einer Zufallsvariablen sich mit steigender Zahl der Versuchspersonen einer Normal- oder GAUSS'schen Verteilung annähert, bzw.

die Summe vieler unabhängiger, beliebig verteilter Zufallsvariablen angenähert normalverteilt ist, und zwar um so stärker, je größer die Anzahl der Zufallsvariablen ist.

III ERGEBNISSE

III.1 Kollektive

Im Rahmen einer wissenschaftlichen neurootologischen Begutachtung stellten sich bei Professor C. F. Claussen 110 Patienten im Alter von 17 bis 83 Jahren vor, denen ein Zustand nach HWS-Schleudertrauma vom Typ des Non-Kontakt- bzw. Kontakt-Traumas in der Regel durch KFZ-Unfälle gemeinsam war. Die Untersuchungen der Patienten erfolgten in der Zeit vom Oktober 1984 bis einschließlich Mai 1998.

III.2 Statistische Kollektivbeschreibung

Neben der Anzahl der in die Kollektive aufgenommenen Patienten, werden die Parameter MUND-KIEFER-GESICHTSBEREICH-Störungen, Tinnitus zur allgemeinen Beschreibung der Kollektive herangezogen.

III.2.1 Kollektivgrößen

Insgesamt 110 Patienten bilden das Gesamtkollektiv. Die Anzahl der in die Teilkollektive aufgenommenen Patienten beträgt in dem Tinnitus-Kollektiv 82 und in dem MUND-KIEFER-GESICHTSBEREICH-Störungen (MKG)-Kollektiv 23.

III.2.2 Alter

Der jüngste untersuchte Patient ist 17 Jahre alt, der älteste 83. Das Altersmittel liegt bei 47,39 Jahre, mit einer Standardabweichung von 11,97.

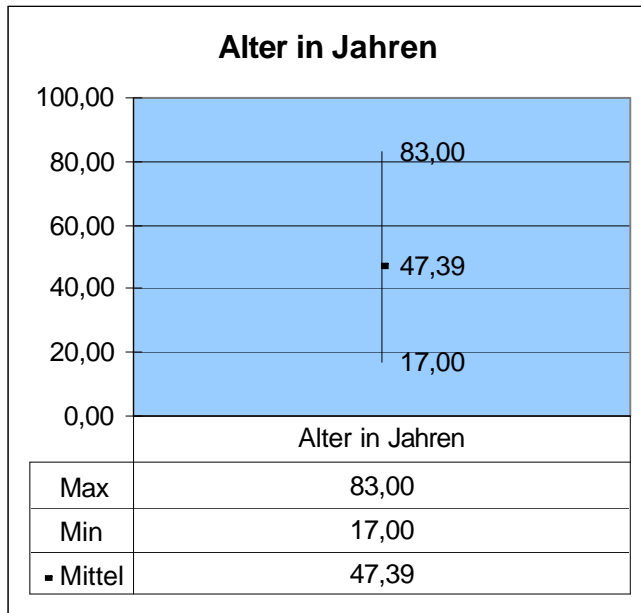


Diagramm III.1 Alter in Jahren

III.2.3 Geschlecht

Insgesamt überwiegen die männlichen Patienten mit der Zahl 68 (61,2%). Das Überwiegen des männlichen Geschlechts gilt auch in fast allen Teilkollektiven ausser bei MKG ohne Tinnitus.

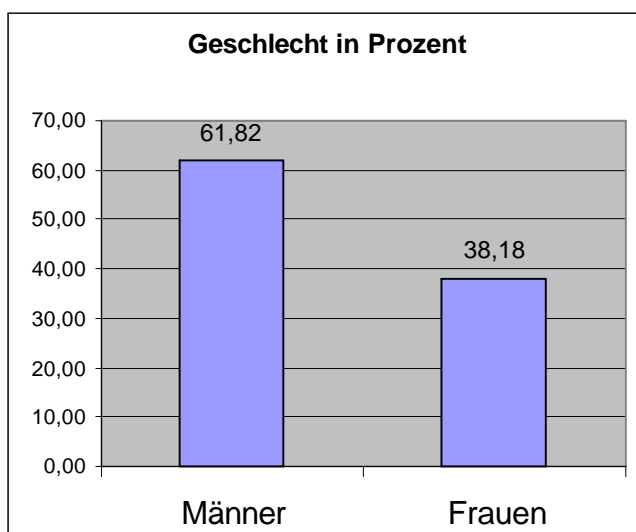


Diagramm III.2 Geschlecht in Prozent

III.3 Statistische Auswertung der anamnestischen Angaben

III.3.1 Vorbefunde

Die neurootologisch begutachteten Patienten wurden häufig zuvor bereits in verschiedenen traumatologischen Krankenhäusern und bei verschiedenen traumatologisch, chirurgisch und/oder orthopädisch ausgerichteten (aber auch anderen) Ärzten während einer posttraumatischen Phase von drei bis neun Monaten untersucht. Durch klassische Röntgenaufnahmen oder durch computertomographische bzw. kernspintomographische Darstellungen der HWS wurde versucht, die frischen traumatischen Veränderungen der Wirbelsäulenstrukturen zu erfassen. In der späten posttraumatischen Phase haben sich auch bei unseren Patienten zahlreiche Gutachter aus sehr verschiedenen Fachrichtungen mit der Einschätzung der Beschwerden und deren Folgen auseinandergesetzt. Die Anzahl der ärztlichen Voruntersuchungen in unserem Gesamtkollektiv beträgt im Durchschnitt 9,5, die Standardabweichung liegt bei 7,78. Darunter sind auch posttraumatische, zahnärztliche Voruntersuchungen in 32 Fällen (29,09 %).

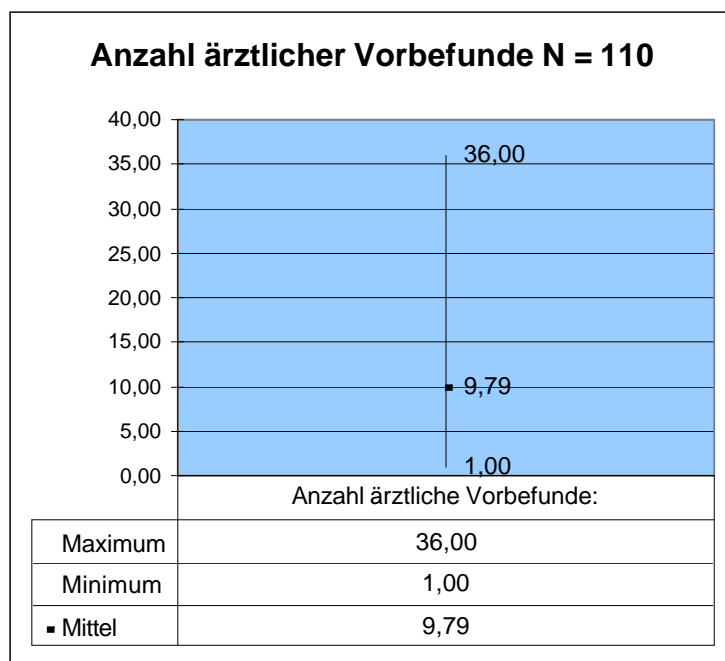


Diagramm III.3 Anzahl ärztlicher Vorbefunde N = 110

III.3.2 Kopfkontakt

Bei 57,27 % der Patienten liegt ein Trauma mit Kopfkontakt an Strukturen des Fahrzeuges wie zum Beispiel Seitenholme, Dach, Türen, Lenkrad usw. vor, während bei 42,73 % der Patienten das Trauma ohne Kopfkontakt verlief.

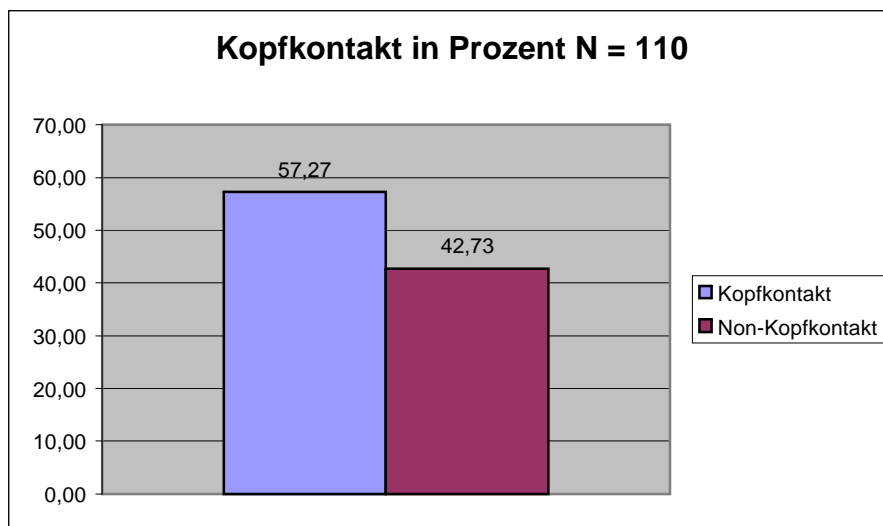


Diagramm III.4 Kopfkontakt in Prozent N = 110

III.3.3 MUND-KIEFER-GESICHTSBEREICH-Störungen (MKG)

In dem Gesamtkollektiv gaben 32 Patienten (29,09%) Beschwerden im zahnmedizinischem Bereich an, wovon nur 9 auch eine posttraumatische Zahnbehandlung erhielten. Wesentlich mehr wurden aufgrund ihrer Beschwerden zwar zahnmedizinisch untersucht, ohne dass daraufhin dann eine einfache Zahnbehandlung erfolgte. 14 Patienten erhielten einen Zahnersatz, bei 7 Patienten wurde eine funktionelle Behandlung durchgeführt, jeweils 6 Patienten gaben Kiefer- und Kiefergelenkschmerzen an.

Im Teilkollektiv der Tinnituspatienten wurde bei 5 Patienten eine posttraumatische Zahnbehandlung durchgeführt, 10 Patienten erhielten einen Zahnersatz, bei 4 Patienten wurde eine funktionelle Behandlung durchgeführt und 3 Patienten klagten über Kiefergelenkschmerzen, sowie 5 über Kieferschmerzen.

Insgesamt wurden 23 Patienten (28,40 %) mit Beschwerden im zahnmedizinischem Bereich registriert.

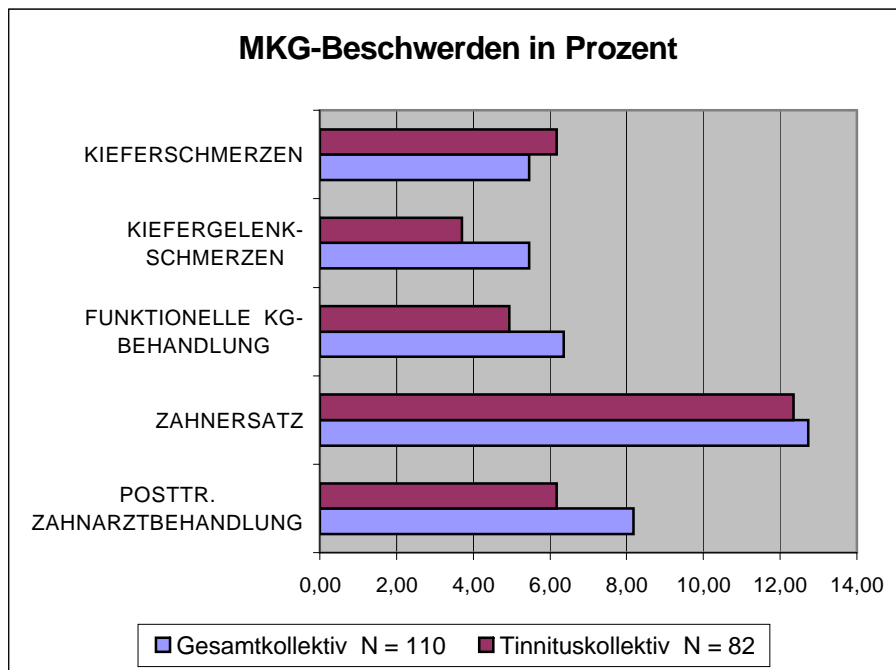


Diagramm III.5 MKG-Beschwerden in Prozent

Mund-Kiefer-Gesichtsbeschwerden (MKG)	Gesamtkollektiv N = 110		Tinnituskollektiv N = 81	
	N	%	N	%
Posttr. Zahnbehandlung	9	8,18	5	6,17
Zahnersatz	14	12,73	10	12,35
Funktionelle Behandlung	7	6,36	4	4,94
Kiefergelenkschmerzen	6	5,45	3	3,70
Kieferschmerzen	6	5,45	5	6,17

Tabelle III.1 Mund-Kiefer-Gesichtsbeschwerden im Vergleich Gesamtkollektiv zu Tinnituskollektiv

III.3.4 Kopfschmerzen

Insgesamt gaben 103 Patienten (93,64%) an, an Kopfschmerzen zu leiden, davon klagten 46,36% über Schmerzen in der Stirn, 34,55% über Schmerzen im Scheitel, bei 61,82 % projizierte sich der Schmerz auf das Hinterhaupt und bei 77,27% auf den Nacken. 43,64% der Patienten beschrieben Schmerzen an der Schläfen-Seite, 6,36% der Patienten in Form eines Reifens und 42,73% der Patienten im Schulter-Arm-Bereich. 0,91% der Patienten klagten über Migräne. Die nachfolgende Grafik zeigt, dass mehrfache Nennungen bei einzelnen Patienten im Hinblick auf die Teil-Symptome vorhanden sind. Dadurch übersteigt die Summe aller Teil-Symptome deutlich die Zahl aller Patienten mit Kopfschmerzen. Diese Beobachtung gilt für zahlreiche der folgenden Analysen von einzelnen Symptomenkomplexen.

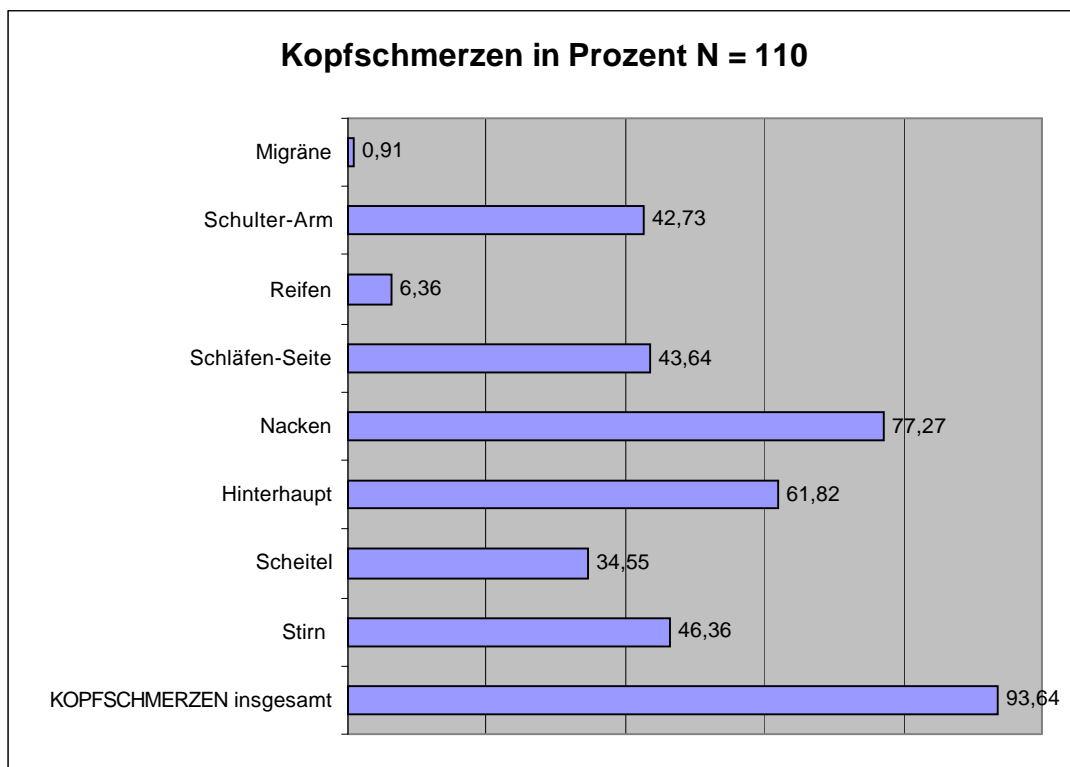


Diagramm III.6 Kopfschmerzen in Prozent N = 110

III.3.5 Leistungsabfall

Unter der Kategorie »Leistungsabfall« haben 91 Patienten (82,73%) Erschöpfungszustand, 76 Patienten (69,09%) Antriebslosigkeit, 70 Patienten (63,64%) Schwächegefühl, 89 Patienten (80,91%) Vergesslichkeit und 5 Patienten (4,55%) Verwirrtheit angegeben.

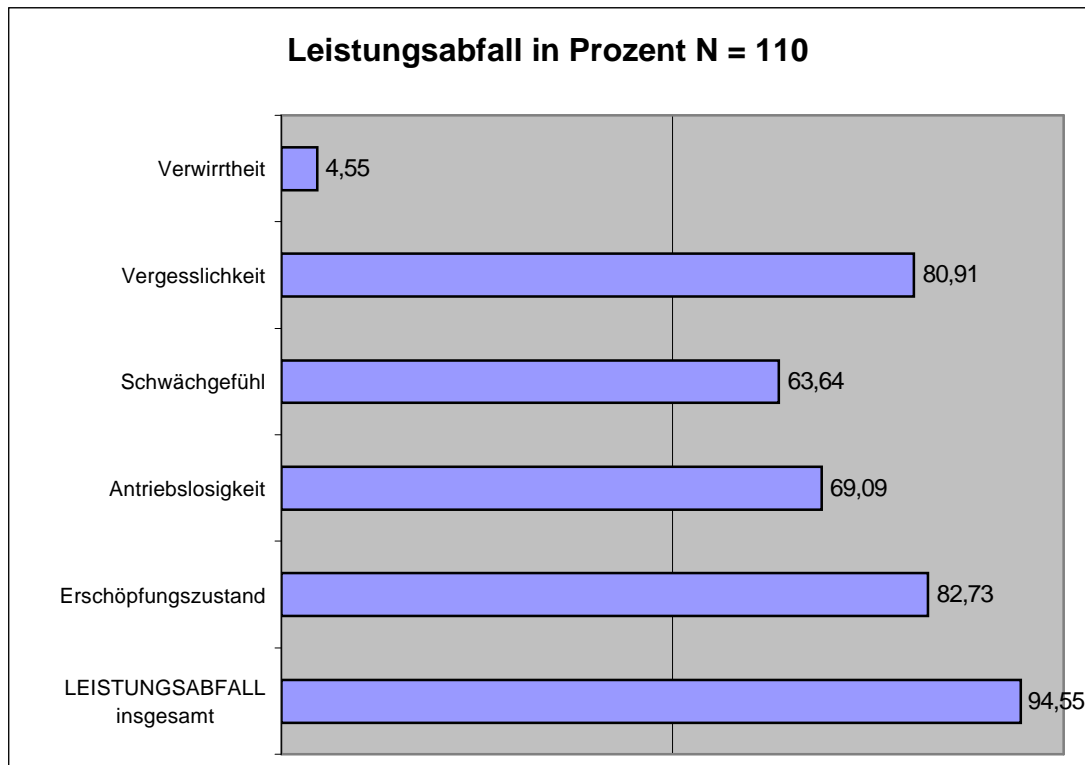


Diagramm III.7 Leistungsabfall in Prozent N = 110

III.3.6 Wachheitsstörung

»Wachheitsstörungen« wurden von 96 Patienten (87,27%) angegeben, dabei gaben 52,73% Benommenheit, 74,55% Ermüdbarkeit, 11,82% Kollapszustände und 52,73% Schlaflosigkeit an.

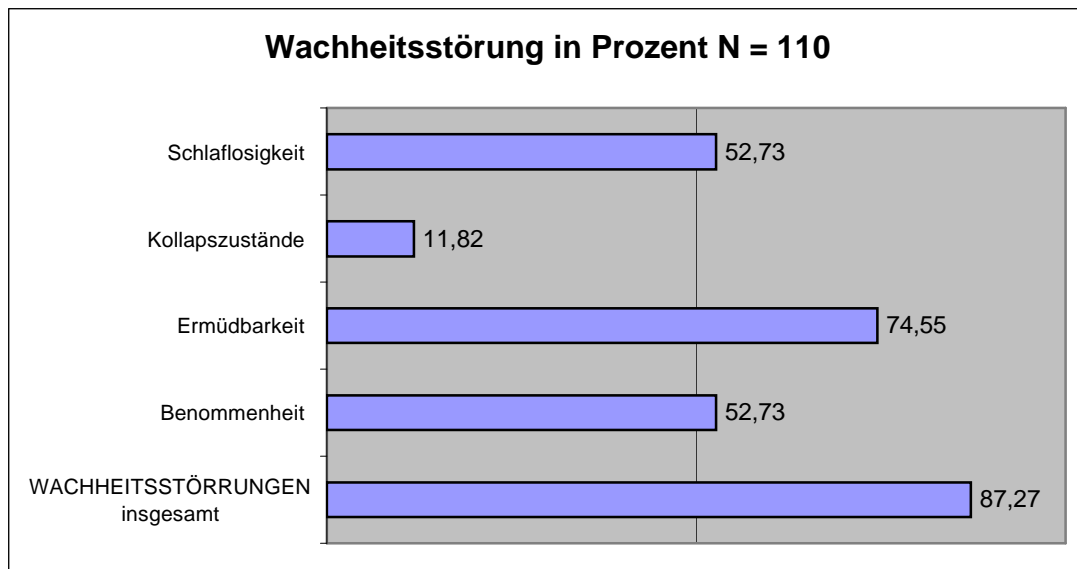


Diagramm III.8 Wachheitsstörung in Prozent N = 110

III.3.7 Befindlichkeitsstörung

80 Patienten (72,73%) des Gesamtkollektives beklagten »Befindlichkeitsstörungen«. Die Mehrzahl, d.h. 51,82% dieser Patienten, klagte dabei über Gereiztheit, 31,82 % gaben Angstzustände an, bei 25,45% lag eine Labilität vor. 22,73% der Patienten gaben Depressionen an und 6,36 % litten unter Einsamkeitsgefühlen.

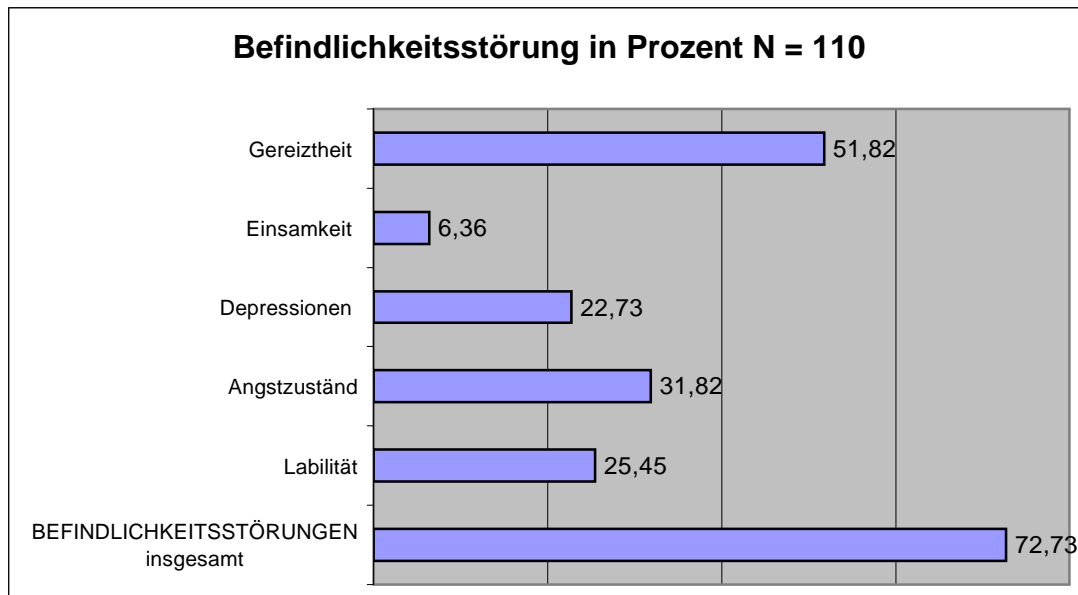


Diagramm III.9 Befindlichkeitsstörung in Prozent N = 110

III.3.8 Schwindelsymptome

An »Schwindelsymptomen« wurden von 80,91% Unsicherheit angegeben, 70,91% der Patienten kreuzten Taumeligkeit an. 56,36% litten unter Schwanken und 51,82% beklagten sich über Fallneigung. Bei 45,45 5 der Patienten trat ein Drehgefühl auf, bei 28,18 % kam es sogar zum Black-out. Bei immerhin 9,09% kam es zu klaustrophobischen Symptomen und bei 6,36% der Patienten wurde ein Liftgefühl registriert. Insgesamt klagten 102 Patienten (92,73%) des Gesamtkollektives (110 Patienten) über ein oder sogar mehrere Schwindelsymptome.

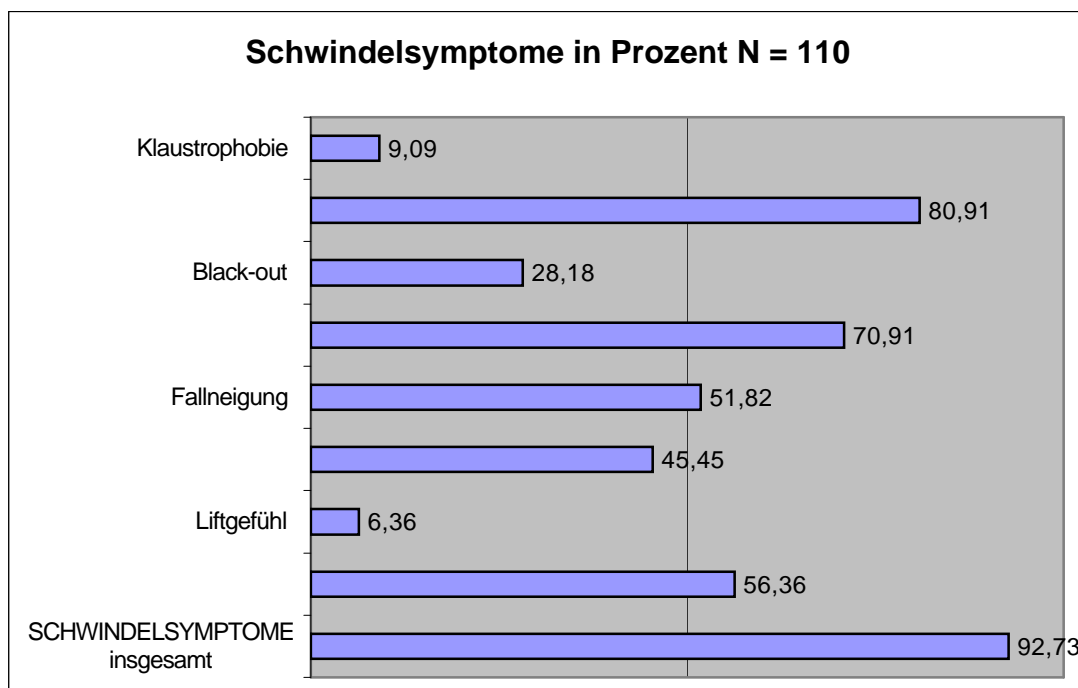


Diagramm III.10 Schwindelsymptome in Prozent N = 110

III.3.9 Ohrgeräusche

In dem Gesamtkollektiv von 110 Patienten klagten 74,55% der Patienten über Ohrgeräusche. In dem MKG-Kollektiv belief sich der Prozentwert auf 71,88% bei einer Kollektivanzahl von 23 Patienten. Das Tinnituskollektiv umfasste 82 Patienten von denen 100% subjektiv an Ohrgeräuschen litten. Von den Patienten des MKG-Kollektiv gaben 6 ein Pfeifen rechts und ebenfalls 6 ein Pfeifen links an, 2 Patienten gaben ein zischendes Geräusch beidseits an und 9 Patienten nahmen ein Rauschen links, sowie 6 ein Rauschen rechts wahr. Über Ohrdruck rechts klagten 4 Patienten, ebenso wie über den Ohrdruck links. 8 Patienten gaben Ohrschmerzen rechts an und 5 gaben diese am linken Ohr an. Ein Brummen oder Pulsieren wurde von keinem der MKG-Kollektiv-Patienten angegeben. Im Tinnituskollektiv gab eine Patient ein Pulsieren beidseits an, je 6 Patienten klagten über ein ein Brummen rechts bzw. links an. Die meisten Patienten dieses Teilkollektives vermerkten ein Pfeifen rechts (36) oder ein Pfeifen links (32). Ein Zischen rechts wurde von 6 Patienten angegeben, für links wurde dies von 3 Patienten vermerkt. An Ohrdruck rechts litten 7, jedoch 12 verspürten diesen links, entgegengesetzt verhielt es sich mit dem Ohrschmerz, der von 13 Patienten am rechten, aber nur von 9 Patienten am linken Ohr angegeben wurde. Ein Rauschen rechts wurde von 16 Patienten wahrgenommen und 17 Patienten nahmen das Rauschen am linken Ohr war. Die Patienten des Gesamtkollektives gaben alle Qualitäten in gleicher Verteilung wie die Patienten des Tinnituskollektives an. Eine Ausnahme bestand nur für die Qualität Rauschen, die von 19 Patienten links und von 17 Patienten rechts angegeben wurde.

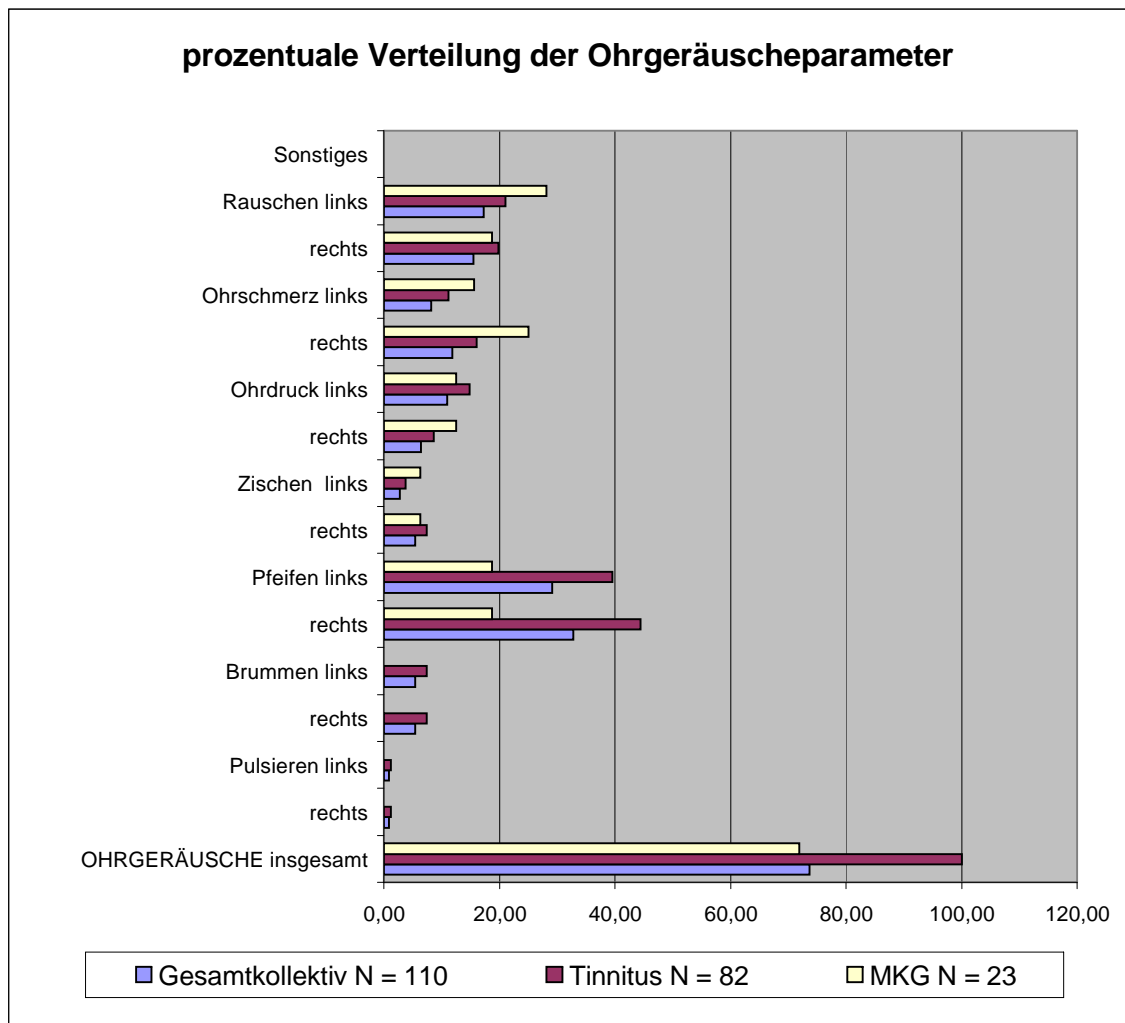


Diagramm III.11 prozentuale Verteilung der Ohrgeräusche

III.3.10 Krankheitsdauer des Tinnitus

Bei der Angabe der Krankheitsdauer des Tinnitus gaben im Gesamtkollektiv 69 Patienten (62,37%) Jahre-lang an. Bei nur 3 Patienten (2,73%) bestand der Tinnitus erst seit Monaten und bei einem Patienten erst seit Wochen. Ähnlich verhielt es sich im Tinnituskollektiv, wo 66 Patienten (81,48%) seit Jahren einen Tinnitus wahrnahmen und nur 3 Patienten (3,7%) bzw. 1 Patient den Tinnitus seit Monaten bzw. Wochen bemerkte. Von den Patienten des MKG-Kollektives gab nur 1 Patient einen Zeitraum von Monaten an, jedoch gaben 16 Patienten (50%) Jahre als Dauer des Tinnitus an.

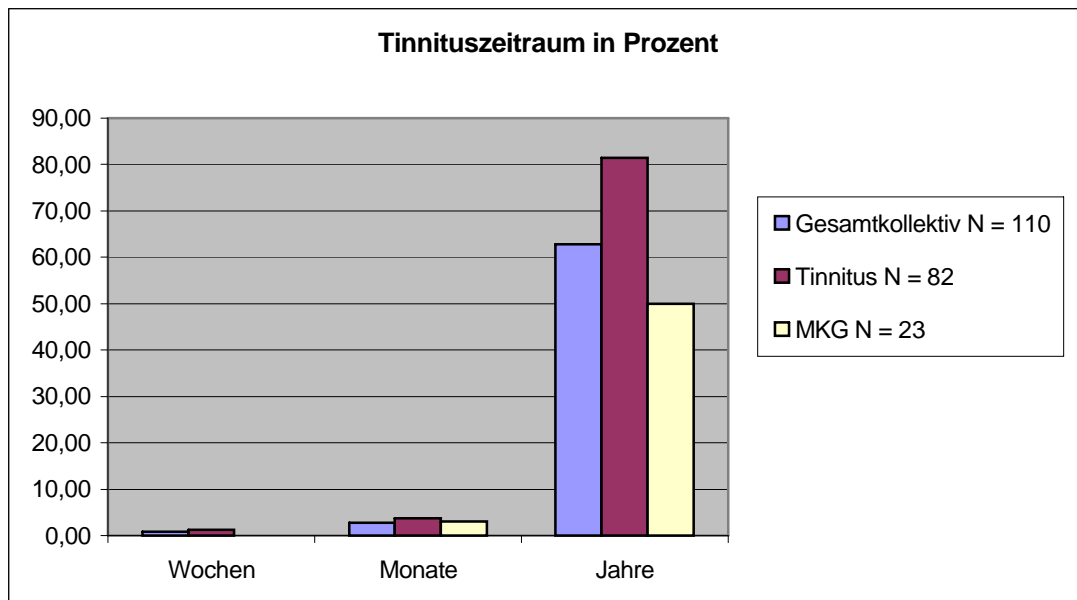


Diagramm III.12 Tinnituszeitraum in Prozent

III.3.11 Anfallsdauer des Tinnitus

Ständig an Tinnitus zu leiden gaben im Gesamtkollektiv (N=110) insgesamt 19 Patienten (17,42%) an. Etwa ein Drittel der Patienten (39,09%) litten wechselnd an Tinnitus. Jeweils 2 Patienten gaben morgens, mittags und nachts als Zeitraum an und drei Patienten nahmen den Tinnitus abends war. Bei 9 Patienten trat der Tinnitus an- und abschwellend auf. Im Tinnituskollektiv (N=82) verhielt es sich ebenso. Abweichend war, daß das wechselnde Auftreten des Tinnitus nur von 41 Patienten wahrgenommen wurde. Die Verteilung der Patienten im MKG-Kollektiv (N=23) verhielt sich ähnlich. Auch hier gaben die meisten Patienten 28,13% ein wechselndes Auftreten des Tinnitus an, bei 18,75% der Patienten bestand der Tinnitus ständig. Je ein Patient (3,13%) gaben als Zeitpunkt Morgens, Mittags, Abends und Nachts an. Bei drei Patienten (9,38%) verlief der Tinnitus an-und abschwellend.

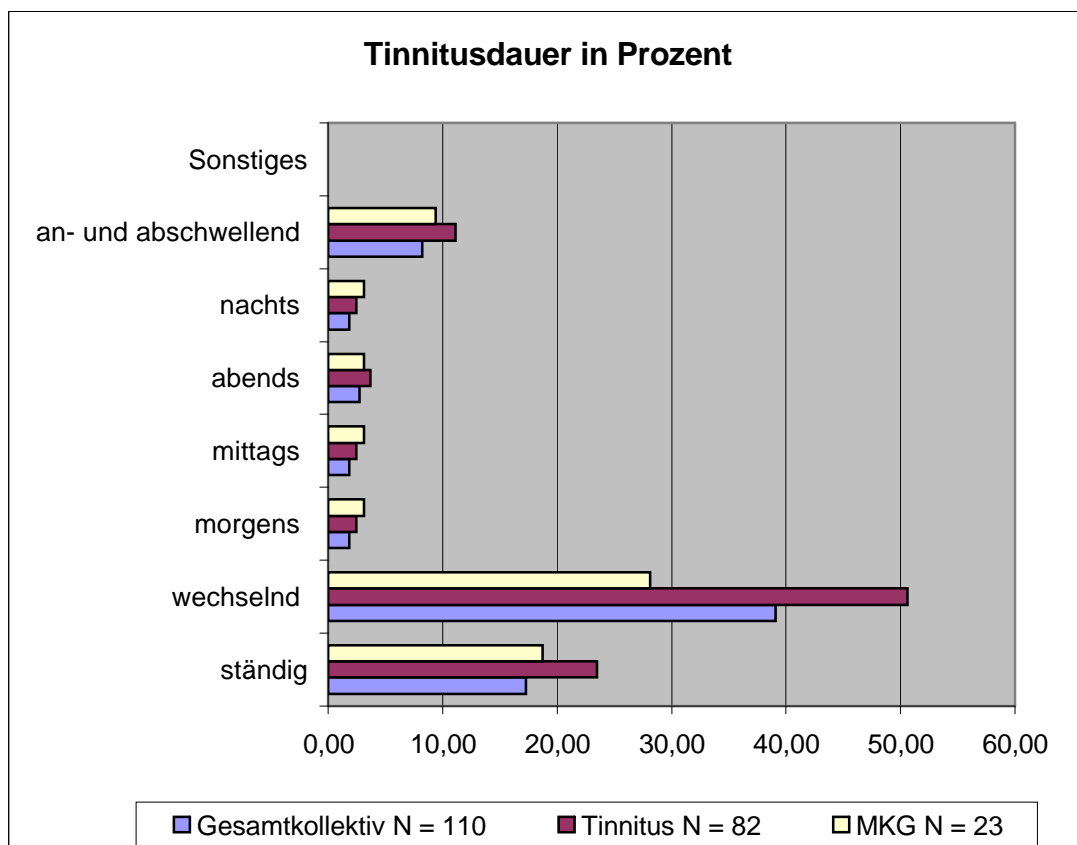


Diagramm III.13 Tinnitusdauer in Prozent

III.3.12 Hörverminderung

Die meisten Patienten der Kollektive gaben eine »Hörverminderung« in Form eines Hörverlustes an. So wurde in dem Gesamtkollektiv von 66 Patienten (60%) ein Hörverlust rechts und von 67 Patienten (60,91%) ein Hörverlust links angegeben. Eine Taubheit rechts oder links wurde von je einem Patienten (0,91%) vermerkt. Auch im Tinnituskollektiv gab die Mehrzahl der Patienten (70,37%) eine Hörverminderung links und 55 Patienten (67,9%) eine Hörverminderung rechts an. An Taubheit rechts litt ein Patient (1,23%). In dem MKG-Kollektiv gaben je 18 Patienten (56,25%) eine Hörverminderung rechts bzw. links an. Ein Patient (3,13%) klagte über eine Taubheit links.

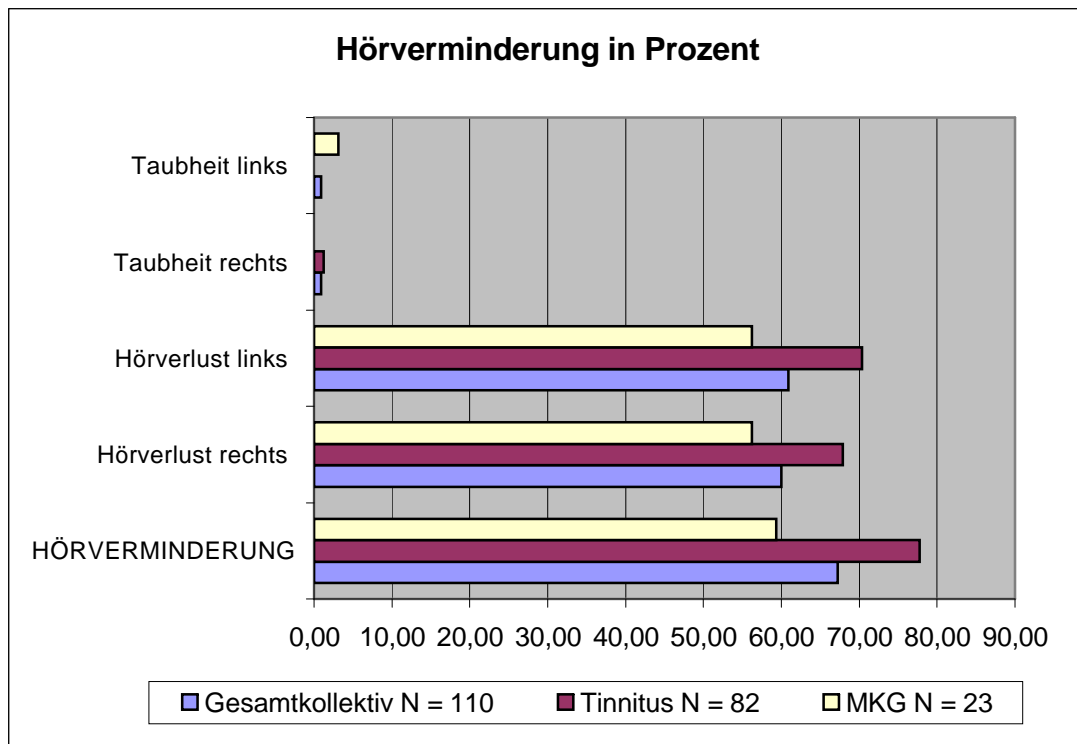


Diagramm III.14 Hörverminderung in Prozent

III.3.13 Tinnituskomplikationen

Trotz der relativ hohen Zahl der Patienten von 82, die einen Tinnitus wahrnahmen, wurden nur von 6 Patienten (5,45%) damit verbundene Komplikationen angegeben. Hierunter wurden von je 2 Patienten (1,82%) Einschlafstörungen, Durchschlafstörungen und ein akuter Hörsturz vermerkt. Ein Patient (0,91) gab an, den Tinnitus durch einen „Kieferdruck“ beeinflussen zu können.

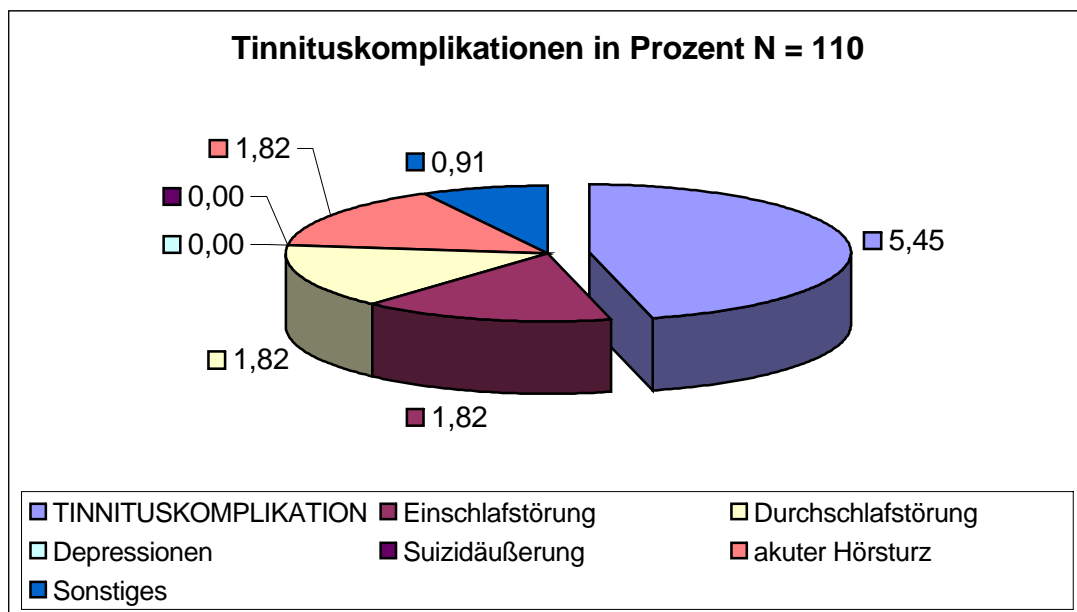


Diagramm III.15 Tinnituskomplikationen in Prozent

III.3.14 neurologische Störungen

Unter »neurologischen Störungen« wurden von dem meisten Patienten (25,45%) Geschmacksstörungen, am häufigsten in Form einer Paragesie (9,09%), angegeben. 24,55% der neurologischen Störung entfielen auf eine laryngeale Störung, darunter 10,91% auf ein Globusgefühl und 10% auf Sprachstörungen, sowie auf Geruchsstörungen. Hierbei gaben 12,73% eine Hyposmie rechts und 10,91% eine Parosmie links an. Bei 18,18% der Patienten traten Trigemiusstörungen auf, wovon die Meisten (12,73%) eine Gesichtstaubheit rechts und 9,09% eine Gesichtstaubheit links angaben. Bei 3,64% der Patienten kam es zu einer Facialispause, die bei 1,82% der Patienten peripher rechts verlief und bei je einem Patienten (0,91%) peripher links bzw. zentral links verlief.

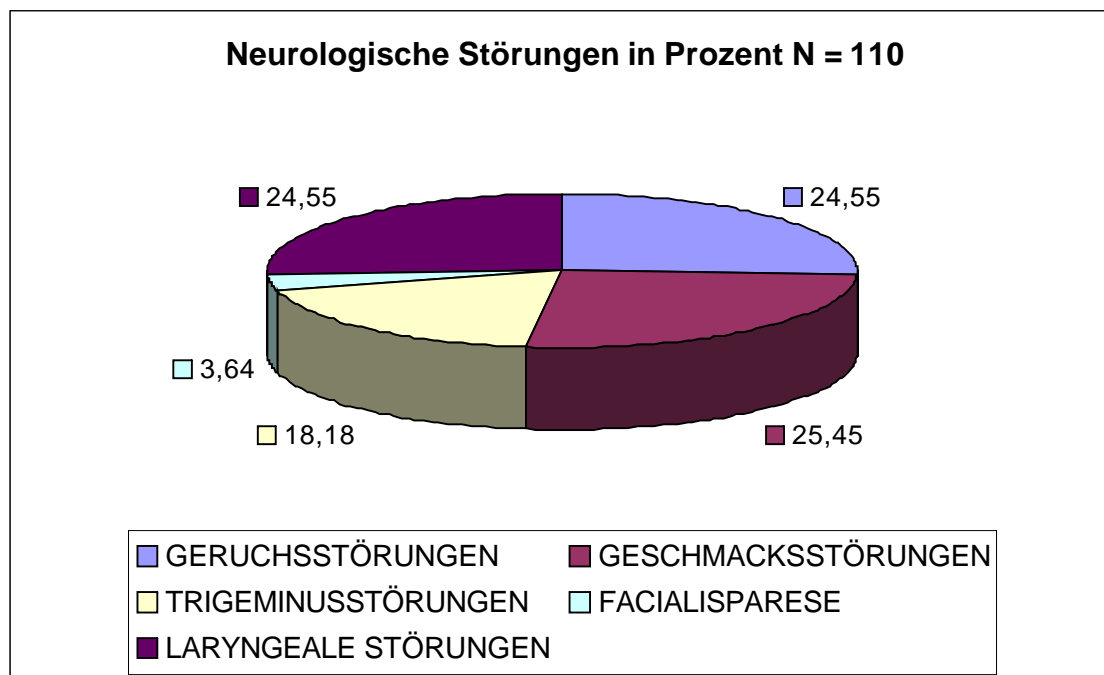


Diagramm III.16 Neurologische Störungen in Prozent N = 110

III.3.19 Verlaufsbewertung

Bei der Frage nach der subjektiven Verlaufsbewertung haben etwa ein Drittel der Patienten (30%) des Gesamtkollektives „unverändert“ angekreuzt. Nur 8,18% gaben eine leichte Besserung an und sogar nur 7,27% eine deutliche Besserung. Von 19,09% der Patienten wurde eine leichte Verschlechterung vermerkt. Daneben gaben 5,45% der Patienten sogar eine deutliche Verschlechterung des Gesamtbefundes an.

In dem Kollektiv der Tinnituspatienten wurde der Verlauf von 29,63% als unverändert angeführt, 9,88% teilten eine leichte Besserung mit und 7,41% der Patienten empfanden eine deutliche Besserung. Eine leichte Verschlechterung des Befundes während des zeitlichen Verlaufes wurde von 20,99% angeführt und 7,41% empfanden eine deutliche Verschlechterung.

Von den Patienten des MKG-Kollektives haben 28,13% keine Veränderung ihres Befundes während des Verlaufes bemerkt. Bei 9,38% war eine leichte und bei 6,25% eine deutliche Besserung eingetreten. Doch 21,88% gaben eine leichte Verschlechterung ihrer Situation an.

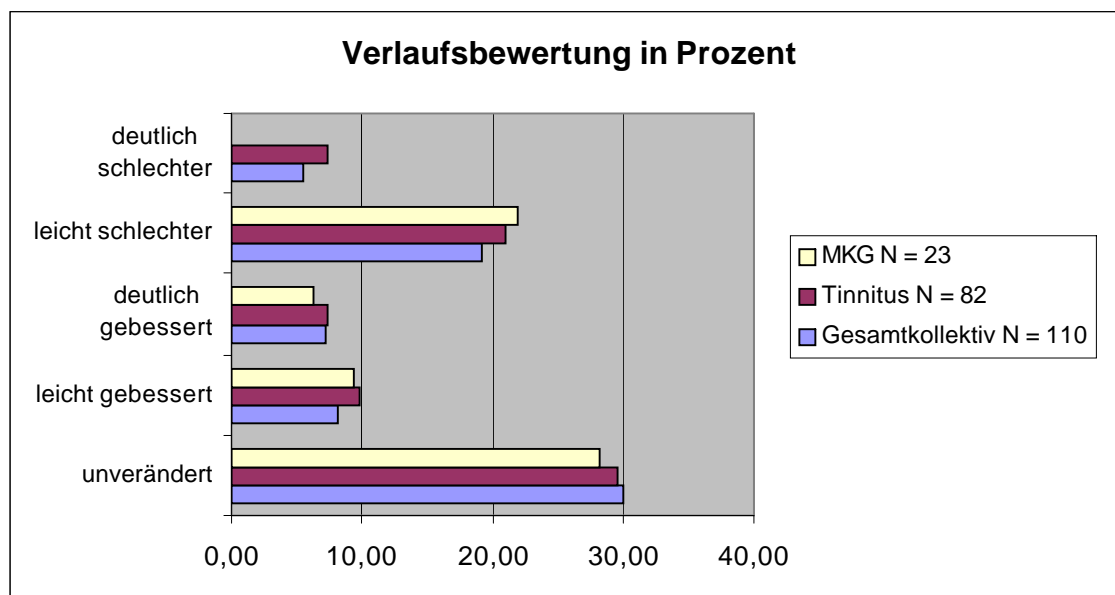


Diagramm III.17 Verlaufsbewertung in Prozent

III.4 Tinnitusmaskierung

Bei 26,36% des Gesamtkollektives war eine Darstellung des Tinnitus mittels Maskierung möglich, dabei lag die Maskierung im rechten Ohr im Mittel bei einer Frequenz von 3,95 kHz und einer Lautstärke von 52,14 dB. Im linken Ohr liegt die Maskierung im Mittel bei einer Frequenz von 3,24 kHz und einer Lautstärke von 44 dB.

Die Standardabweichung liegt im rechten Ohr bei einer Frequenz von 2,85 kHz und einer Lautstärke von 24,06 dB, im linken Ohr liegt sie bei einer Frequenz von 2,32 kHz und einer Lautstärke von 18,47 dB.

Ohr (Gesamtkollektiv N = 110)	Frequenz (kHz) Mittel \pm Standardabw.	Lautstärke (dB) Mittel \pm Standardabw.
rechts	3,95 \pm 2,85	52,14 \pm 24,06
links	3,24 \pm 2,32	44,00 \pm 18,47

Tabelle III.2 Frequenz und Lautstärke Im Vergleich rechtes und linkes Ohr

Das Tinnituskollektiv wurde in die Unterkollektive maskierbarer Tinnitus und nicht maskierbarer Tinnitus unterteilt und im Hinblick auf MKG-Beschwerden verglichen.

Allgemein an MKG-Beschwerden litten im Tinnituskollektiv (N = 82) 18,52%, bei den Patienten mit einem maskierbaren Tinnitus (N = 27) 30,77% und von den Patienten ohne maskierbaren Tinnitus (N = 55) 16,36%.

Im Einzelnen erhielten 6,17 % der Patienten des Tinnituskollektives eine posttraumatische Zahnbehandlung, wovon 3,85 % in der Gruppe mit einem maskierbaren Tinnitus lagen und 7,27% in dem Kollektiv ohne maskierbaren Tinnitus.

Ein Zahnersatz wurde bei 13,58% Patienten des Tinnituskollektives angefertigt.

In dem Kollektiv mit einem maskierbaren Tinnitus waren dies 23,08% und in dem Kollektiv ohne einen maskierbaren Tinnitus waren es 9,09% der Patienten, die einen Zahnersatz erhielten.

Eine funktionelle Kiefergelenk-Behandlung wurde bei 4,94% des Tinnituskollektives durchgeführt, wobei dies bei 3,85% der Patienten mit einem maskierbaren Tinnitus erfolgte und bei 5,45% der Patienten ohne einen maskierbaren Tinnitus.

Kiefergelenkschmerzen gaben 3,7% der Tinnituspatienten an, die alle in dem Kollektiv ohne maskierbaren Tinnitus mit 5,45% lagen.

Kieferschmerzen wurden von 6,17% der Tinnituspatienten geklagt, dabei waren 11,54% in der Gruppe mit maskierbaren Tinnitus und 3,64% in dem Kollektiv ohne maskierbaren Tinnitus.

Beschwerden im MKG-Bereich	Tinnituskollektiv (82 = 100%)	maskierbarer Tinnitus (27 = 100%)	nicht maskierbarer Tinnitus (55 = 100%)
MKG allgemein	18,52	30,77	16,36
Posttraumatische Zahnbehandlung	6,17	3,85	7,27
Zahnersatz	13,58	23,08	9,09
Funktionelle KG-Behandlung	4,94	3,85	5,45
Kiefergelenkschmerzen	3,70	0	5,45
Kieferschmerzen	6,17	11,54	3,64

Tabelle III.3 Beschwerden im MKG-Bereich im Vergleich Tinnituskollektiv, maskierbarer Tinnitus und nicht maskierbarer Tinnitus

IV. Diskussion

IV.1 Allgemeine biomechanische, statistische und pathophysiologische Gesichtspunkte zum HWS-Schleudertrauma

Das HWS-Schleudertrauma hat bis heute eine deutliche internationale Zunahme und auch Verbreitung in Deutschland erfahren, so daß es von der demographischen Ausbreitung her gesehen zu den modernen Zivilisationskrankheiten zählt.

Das HWS-Schleudertrauma entsteht durch ein plötzliches Vor- und Zurückschleudern des Oberkörpers mit starken Schwingungen von Kopf und Hals. Dieses tritt besonders häufig bei Verkehrsunfällen und dabei sehr häufig bei Auffahrunfällen sowohl bei den Insassen des vorderen, als auch des auffahrenden Fahrzeuges auf. Die Unfallstatistiken des Deutschen Statistischen Bundesamtes ergeben, daß alleine im Jahre 1992 ca. 200.000 Personen von HWS-Schleudertraumata betroffen waren.

Im Jahre 2000 wurden laut der Unfallstatistik des statistischen Bundesamtes 2350227 Unfälle polizeilich erfaßt, davon waren insgesamt 511577 verunglückte Personen registriert. 2001 stiegen die Zahlen sogar auf 2373556 Unfälle mit 501752 registrierten Personenbeteiligungen.

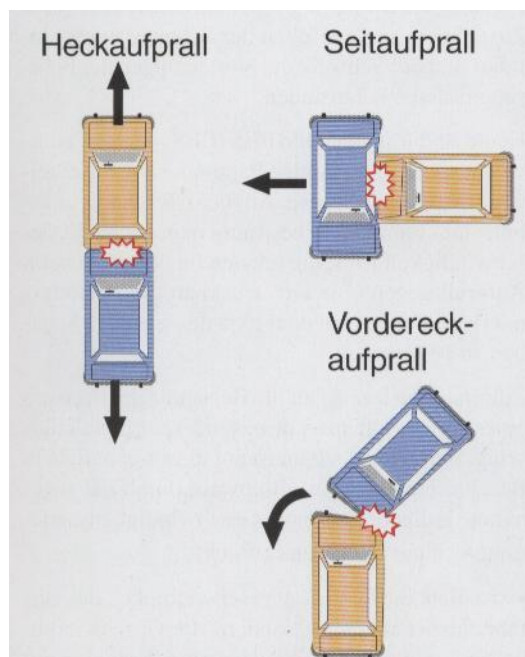


Abbildung IV.1 : Schematische Darstellung unterschiedlicher Kollisionsrichtungen (Claussen et.al. 1999)

(3) In 80% der Fälle heilen die HWS-Schleudertraumata innerhalb von Wochen, Monaten oder den ersten zwei Jahren folgenlos ab. Bei 20% der Unfallopfer mit HWS-Schleudertraumata bleiben mehr oder weniger ausgeprägte Schäden über diesen Zeitraum bestehen (Claussen 1997).

(2) Bei einem Autounfall kommt es häufig zu einem zweiphasigen

Schleudermechanismus, den Gögler (1968) folgendermaßen beschreibt:

Beim Auffahrunfall auf ein stehendes oder langsamer fahrendes Fahrzeug von hinten erfährt das gerammte Fahrzeug eine Beschleunigung und erst in der zweiten Phase beim Frontalstoß gegen ein Hindernis, etwa beim Kettenunfall der Autobahn, eine Verzögerung. Durch den Schub der Rückenlehne wird der Rumpf der Insassen in der ersten Phase ebenfalls beschleunigt, während der frei auf der Halswirbelsäule ruhende Kopf, der Massenträgheit folgend, in der ersten Phase zurückbleibt. Es kommt zu einer Hyperextension der Halswirbelsäule und in der zweiten Phase der abrupten Verzögerung des Fahrzeuges zur gegenläufigen Bewegung der Hyperflexion.

Dem gegenüberstellend haben C.-F. Claussen, R. Dehler, A. Montazem, E. Volle 1999 die pathophysiologische Überlegung zur Entstehung eines Kopf-Hals-Traumas beschrieben, welche sich in 6 Phasen aufgliedert.

(4)“Für die pathomorphologisch und pathophysiologisch entstehenden Schäden sind die unterschiedlichen Bewegungsphasen nach einer Heckkollision zum Verständnis der tatsächlichen, im Einzelfall resultierenden posttraumatischen Schäden von großer Bedeutung. Entsprechend der Homepage von BC Whiplash Initiative (Internet 1998) unterscheidet man die folgenden sechs Phasen der kollisionsbedingten Kopf-Hals-Bewegungen.

1. Initialstoß.

Durch den initialen Heckaufprall wird das Fahrzeug nach vorne beschleunigt. Während der ersten 60 msek erreicht dieser Bewegungsvorgang den Insassen noch nicht. Deshalb befindet sich der Insasse in dieser ersten Phase noch in seiner neutralen Ausgangsposition.

2. Phase der Rückgratlängung.

Zwischen 60 und 120 msek erreicht die Beschleunigung durch die Rückenlehne den Oberkörper. Dadurch wird die obere Wirbelsäule leicht gestreckt und gerade gestellt. Gleichzeitig entsteht eine Streckung der unteren Halswirbelsäule und Beugung (Flektion) der oberen Halswirbelsäule. Dies ist ein grundsätzlicher Streckungsvorgang auf die dorsocervikale Wirbelsäule. Sie verursacht eine Längsstreckung der Wirbelsäule und ein Anheben des Kopfes. Dadurch entsteht eine geringe axiale Aufladung der Wirbelsäule gleich und entgegengesetzt den Newton'schen Trägheitsgesetzen auch nach oben, so dass gezwungenermaßen der Kopf angehoben wird.

3. Phase der Halsextension.

Die Phase der Halsextension beginnt etwa ab 120 msek nach dem Aufprall. Zu diesem Zeitpunkt wird der Kopf nun in eine relative Extensionsbewegung gegenüber dem Oberkörper gezwungen, da der Oberkörper gleichmäßig weiter nach vorne beschleunigt wird. Der Effekt wird also durch die Vorwärtsbeschleunigung der Sitzlehne erzwungen. Zu diesem Zeitpunkt kann der gesamte Torso des Körpers nach oben angehoben werden, sich strecken und auf der Rückenlehne nach oben heraufrücken. Dieser Prozess wird auch Rampenaufschiebung genannt. Insgesamt dauert diese Phase etwa bis 200 msek.

4. Phase der Hyperextension.

Durch das weitere Anschwellen der Kraft bewegt sich der Kopf weiter in eine Hyperextensionsposition. Diese Bewegung ist normalerweise direkt proportional zur Kollisionskraft. Das Ausmaß der Bewegung kann durch angemessene Nackenstützen in individuell angepasster Stellung reduziert werden. Durch eine schlecht eingestellte Kopf-Nackenstütze oder bei Fehlen solcher Nackenstützen kann der Kopf an diesem Punkt weit über den Rücken hinaus und über den Rückenlehnenrand nach hinten zurückgerissen werden.

5. Rebound- oder Rückschlagphase.

Am Ende der Extensionsphase, d.h. nach etwa 300 msek, federt der Kopf nach Art eines Rückschlages oder Reboundphänomenes in einer Flektionsbewegung nach vorne, um die nach vorne verschobene Oberkörper- und Rumpfposition wieder

aufzuholen. Der Beschleunigungsbetrag des Kopfes im Maß der Flektionsbewegung übersteigt etwa 1/2 bis 1/3 der initialen Extensionsbeschleunigung. Das Reboundphänomen erstreckt sich zwischen 300 und 400 msek.

6. Restitutionsphase.

Am Ende der Reboundphase folgt die sogenannte Restitutionsphase, etwa nach 400 msek. Der Kopf stellt sich dann wieder auf die ursprüngliche neutrale Position ein, da die Vorwärtsgeschwindigkeit des Rumpfes und die Kopfgeschwindigkeit nun wieder aneinander angepasst sind.“

Dieser komplexe Beschleunigungs-Bewegungsablauf erklärt die vielfältigen Beschwerden der Patienten.

(1) Nach Weber (1997) sind häufig geklagte Beschwerden nach HWS-Distorsion Kopf- und Gesichtsschmerzen, Ausstrahlungsschmerzen zu Schultern und Armen, Schwindelgefühle und Gleichgewichtsstörungen, Sehstörungen, Hörstörungen, Schluckstörungen sowie neuropsychiatrische Symptome. Bei all diesen Symptomen muß eine Läsion neuraler Strukturen zumindest differentialdiagnostisch erwogen werden. Diskutierte Mechanismen sind hier Relativbewegungen von Schädel und Schädelinhalt, insbesondere im Sinne von Rotationsbeschleunigungen, wie auch vaskuläre Phänomene, insbesondere über das Arteria-vertebralis-/Arteria-basilaris-System. Weiter wird von neurologischer Seite darauf hingewiesen, daß es auch bei geringfügigen Traumata zu Intimaverletzungen mit nachfolgenden thromboembolischen Komplikationen auch in entfernteren Gebieten kommen kann.

Nach dem Unfallmechanismus spricht man von der Schleuderverletzung der Halswirbelsäule, deren wesentliches Merkmal die Hyperextension selbst und die schnelle Folge von Hyperextension zu Hyperflexion ist. Nach Lokalisation, Art und Ausmaß entsprechen diesem typischen Mechanismus recht verschiedene Verletzungen, die von Distorsionen der Haltebänder und Gelenkkapseln der HWS über Überdehnung im Medullabereich mit kleinen Blutungen, Störungen der Vertebralisdurchblutungen, Massenverschiebungen im Schädelinneren bis zu Subluxationen und den typischen Hyperextensions- und Hyperflektionsfrakturen- und -luxationen mit oder ohne Bogenbruch und Markschädigung reichen.

Prädilektionsstellen sind die unteren Halssegmente, ferner der Übergang C2/3 und das untere Kopfgelenk.

Primäres Erbrechen und kurze Benommenheit ist bei Ausschluß von Schädelanprall und Commotio cerebri am ehesten durch Dehnung im Medullabereich bei der Hyperextension zu verstehen. Auch flüchtige Paresen werden bei Fehlen anderer Ursachen auf Gefäßeinrisse der vorderen Circumferenz des Markes zurückgeführt.

Oft klagen Patienten erst einige Stunden oder Tage nach dem Unfall über Nackenschmerzen und Ausstrahlung in den Hinterkopf und in das dorsolaterale Schulterfeld, manchmal auch über Par- und Hypästhesien der Arme. Die Nackenmuskulatur ist gespannt. Manche Verletzte stützen den Kopf mit beiden Händen ab, die aktive und passive Beweglichkeit ist unter ängstlicher Abwehr eingeschränkt. Andere Patienten kommen erst nach einigen Tagen mit geringgradigen Nackenschmerzen zum Hausarzt. Röntgenologisch findet sich allenfalls eine leichte Steilstellung der HWS, so daß man geneigt ist, Beschwerden und Befund zu bagatellisieren.

Charakteristisch für diese Schleuderverletzungen sind die lang anhaltenden subjektiven Beschwerden im Sinne eines Cervikalsyndroms mit Hartspann der Nackenmuskulatur, aktiver und passiver Einschränkung der Kopfbewegungen, lokalem Druckschmerz über den betroffenen Segmenten und oft einseitiger occipitaler und dorsolateraler Schmerzausstrahlung. Das Reflexbild ist dabei meist regelrecht.

Es handelt sich bei einem HWS-Schleudertrauma in der Regel um ein komplexes Symptombild, bei dem ich mein Hauptaugenmerk auf einen Zusammenhang zwischen Tinnitus und Beschwerden im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich gelegt habe.

IV 2. Tinnitus im Zusammenhang mit dem HWS-Schleudertrauma

In einer Statistischen Auswertung von C.-F. Claussen, R. Dehler, A. Montazem, E. Volle 1999 von 206 HWS-Schleudertraumafällen litten 80,58% der Patienten an Ohrgeräuschen. In der vorliegenden Arbeit ergab sich eine ähnliche Anzahl mit 74,55% der Patienten.

Tinnitus beinhaltet subjektiv erlebte Ohrgeräusche, die aufgrund real existierender Geräusche im Innern des Menschen entstehen. Sie können jedoch auch als Verarbeitungsstörungen im Sinnessystem als endogener Tinnitus oder als Reizüberflutung in einem beeinträchtigten Hörbahn-System vom Innenohr über den Hirnstamm bis zum Schläfenlappen des Gehirns durch externe Geräusche entstehen.

Nach Claussen(5) lässt sich der Tinnitus in einen objektiven und einen subjektiven Tinnitus unterteilen:

1.) Objektive Ohrgeräusche Bruits

Ohrgeräusche, welche durch vasculäre, muskuläre, anatomische oder andere Veränderungen oder aufgrund einer Erkrankung vorkommen und vom Untersuchung ebenfalls akustisch wahrgenommen werden können.

2.) Subjektive Ohrgeräusche lassen sich einteilen in

a) Endogener Tinnitus

Ohrgeräusche, die in einem schallarmen Raum ohne ein nachweisbar physikalisches Geräusch bestehen.

a) Tinnitus aurium

Subjektive Ohrgeräusche, die von dem Patienten auf das eine oder andere Ohr lokalisiert werden und maskierbar sind.

b) Tinnitus cranii sive cerebri

Subjektive Ohrgeräusche, die von dem Patienten im Kopf oder im Gehirn verspürt werden und nicht auf eines der Ohren projizierbar und nicht maskierbar ist.

c) Sonstiger Tinnitus (z. B. als epileptische Aura)

Epileptiker können im Stadium einer Aura eines epileptischen Anfalls z. B. Geräusche oder sogar Melodien wahrnehmen.

b) Exogener Tinnitus

Bei dem exogenen Tinnitus werden Ohrgeräusche im Sinne einer Reizfehlerverarbeitung der Hörbahn einschließlich der Ohren erzeugt. So können nach einem Discobesuch mit lauter Musik auch nach Abklingen der Musik noch subjektive Geräusche erlebt werden, die evtl. ein Nachschwingen darstellen.

a. Syndrom des überempfindlichen Ohres

Bei diesen Patienten liegt in lauter Umgebung eine Überforderung des Innenohres und des Höranalyseapparates vor, so daß die Patienten laute Umgebung meiden, weil sie einen subjektiven Ohrgeräuschen leiden.

SHULMAN favorisiert eine Zuordnung der Tinnitustypen nach mutmaßlichen Läsionsstellen und nicht nach pathophysiologischen Mechanismen:

a) Objektiver Tinnitus

Im Vergleich zu CLAUSSEN fügt er nur noch das cervikale, kraniale Vibrationsphänomen hinzu.

b) Subjektiver idiopathischer Tinnitus (SIT)

- a. Auditorischer Tinnitus
- b. Mittelohrtinnitus
- c. Cochleärer Tinnitus
- d. Vestibulärer Tinnitus
- e. Zervikaler Tinnitus
- f. Neuraler Tinnitus
- g. Kontralateraler Tinnitus
- h. Nonauditorischer Tinnitus
- i. Subklinischer Tinnitus

Die Ausführungen in diesem Abschnitt zeigen, dass die Einteilung der unterschiedlichen Tinnitusmuster noch sehr grob ist. In der einschlägigen Literatur wurden erhebliche Beiträge aus den beiden Arbeitsgruppen von Claussen und von Shulman zur Tinnituserstehung im Bereich des Temporallappens des menschlichen Großhirnes erbracht.

Claussen und seine Arbeitsgruppe haben nachgewiesen, dass ein Epiphänomen des Tinnitus elektrophysiologisch mit Hilfe des Brain-electrical-activity-mapping (Beam) und mit Hilfe des Verfahrens der vestibulär evozierten Hirnpotentiale (Vest-EP)

dergestalt erbracht werden konnte, dass bei tinnituskranken Patienten im hinteren oberen Gyrus des Temporallappens elektrische Phänomene bei Drehstuhlbeschleunigungen zu früh, d.h. mit zu kurzer Latenzzeit und zu hoch, d.h. mit zu hohen elektrischen Potenzialveränderungen (DC-shift) erzeugt werden können.

Diese Übererregbarkeit des Temporallappens ist in der Pathophysiologie eigentlich nur von epileptischen Anfällen z.B. des Temporallappentyps (Jackson) bekannt.

In die gleiche Richtung gehen die Beobachtungen von Shulman und seiner Arbeitsgruppe. Diese haben mit Hilfe des Verfahrens der Single-Photon-Emission-Computer-Tomographie (SPECT) nachgewiesen, dass bei Tinnituspatienten auf der Seite des Tinnitus die Stoffwechselverarbeitung in den betroffenen Schläfenlappen gegenüber normalen Personen überaktiv ist.

Für das Verfahren des SPECT appliziert der Untersucher radioaktive Markersubstanzen in das Blut der Patienten. Diese Substanzen werden z.B. im Schläfenlappen des Tinnituspatienten besonders stark angereichert.

Die Anreicherung der radioaktiv markierten wird mit Hilfe eines computergestützten Kamerasystems gemessen und sichtbar gemacht.

Die moderne Theorie der Tinnituserstehung geht davon aus, dass ein Patient, der bewusstlos ist, keinen Tinnitus hat. Tinnitus tritt nur im Zusammenhang mit Bewusstseinszuständen und dabei im Zusammenhang mit Verarbeitungsleistungen der temporalen Hirnrinde auf. Von daher gilt die Schlussfolgerung, dass Tinnitus in jeder Form darauf beruht, dass es auch zu Fehlverarbeitungen im Endprojektionsbereich der Hörbahn an der Hirnrinde kommt.

IV 3. Gnathologische Aspekte des Kopf-Hals-Schleudertraumas mit und ohne Fahrzeugkontakt

Bei der Gnathologie handelt es sich um eine moderne Grenzdisziplin der Zahnmedizin, die sich besonders mit den vom Kiefer ausgehenden Störungen beschäftigt.

Bei der Erörterung gnathologischer Aspekte des Tinnitus nach HWS-Schleudertrauma müssen auch unterschiedliche Muskel-Funktionseinheiten und deren Wirkgefüge im Hinblick auf die Kiefer-Mund-Schlund-Funktionen zueinander in Beziehung gesetzt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht nur der cerebrale Schädel, sondern auch der Kiefer-Gesichtsschädel auf die Halswirbelsäule aufgesetzt und dort mit Muskeln, Sehnen und Bändern verknüpft ist.

Das Konzept der gegenseitigen Tinnitus und Schmerzbeeinflussung von der Wirbelsäule zum Kiefer und Kiefergelenk beschränkt sich somit nicht auf eine Muskelgruppe bzw. Funktionseinheit, sondern stellt einen zusammenhängenden Komplex zwischen Wirbelsäule, Hals-, Nacken-, Schulter-, Kau- und Mundbodenmuskulatur dar.

Ausgehend von einem hochempfindlichen muskulären „Sinnesorgan“, welches vom äußeren Aufbau her ein Pentagon formt und welches aus muskelspindelreichen kurzen Nackenmuskeln besteht, kann man eine Grundstruktur der kybernetischen Kopfstellungsregulation ableiten.

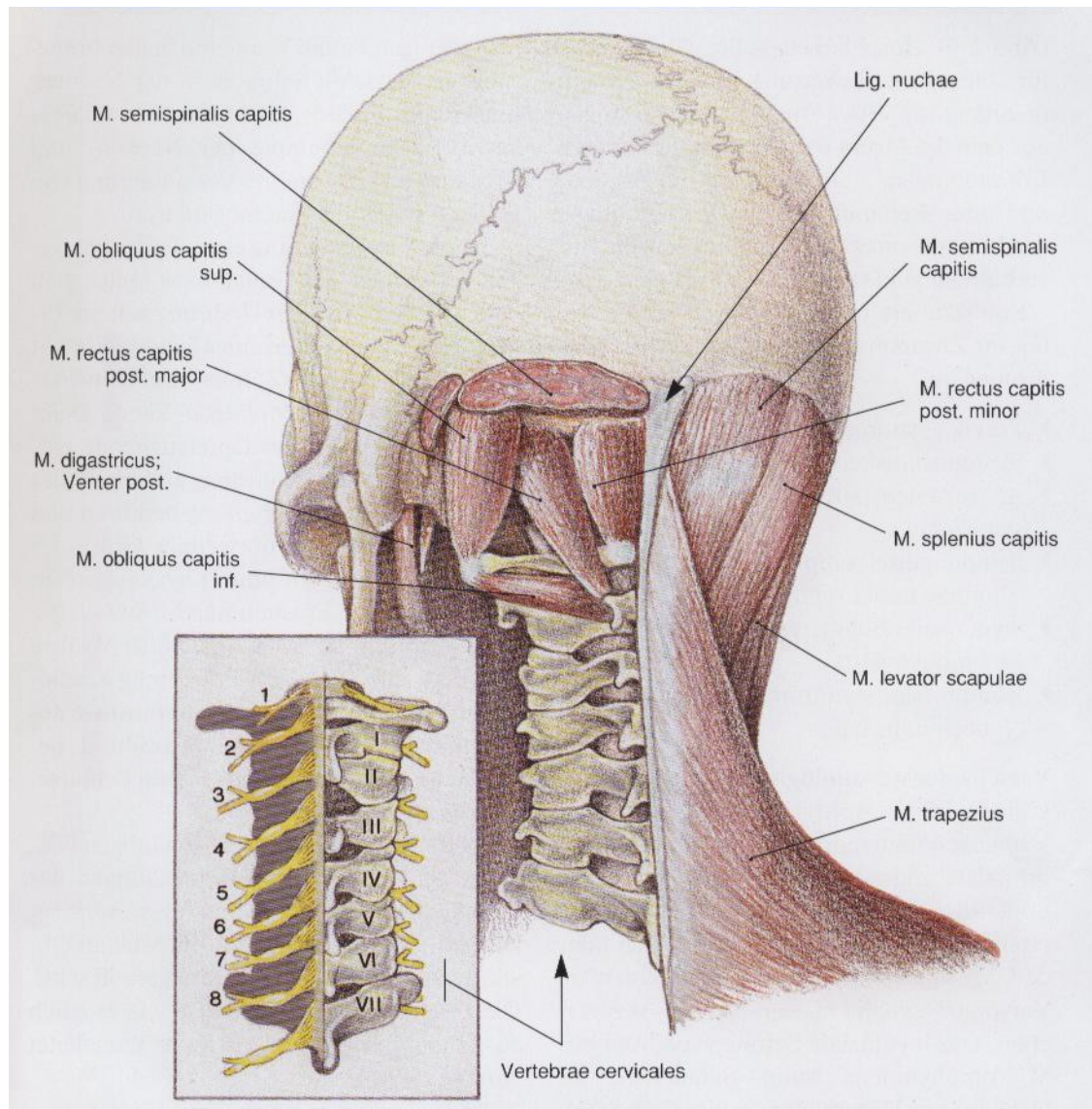


Abbildung IV.2 : infranuchales muskuläres Pentagon aus den kurzen Nackenmuskeln Mm. obliquus capitis sup./ -inf., Mm. rectus capitis post. major/ -minor (Ash, Schmiedseder 1999)

Das sogenannte infranuchale muskuläre Pentagon wird gebildet aus den kurzen Nackenmuskeln Mm. obliquus capitis sup./ -inf., Mm. rectus capitis post. major/ -minor und ihren Ansatzpunkten an der Linea nuchae. Dadurch wird eine propriozeptive Information über jede Lageveränderung des Kopfes über die Medulla an das Gehirn geliefert.

Im Bereich der hinteren Schädelgrube erfolgt eine Datenvernetzung mit weiteren sensorischen Eingaben aus der sogenannten Gleichgewichtstetrade nach Claussen. Dazu gehören die vestibulären, die visuellen, die akustischen und die cervikalen Inputs. Allen gemeinsam ist die Bildung des mesencephalen Raumkonzeptes für die Blicksteuerung, die Zuwendung des Gesichtes und das corporale Gleichgewicht. Regulatorische Grundelemente sind zum Beispiel der okuläre und der Kopf-

Nystagmus, das Richtungshören, mimische Gesichtszuwendungen und zum Teil auch Eß- und Trinkbewegungen des oralen Schädelbereiches.

Für alle Dreh-, Neige- und Kippbewegungen des Kopfes spielt mechanisch das Kopfsockelgelenk, gebildet aus C0, C1 und C2, eine besondere Rolle.

Besondere pathophysiologische Auswirkungen auf das Kiefer-, Mund- und Schlundsystem hat deren Anbindung an das skelettale System durch Muskeln und Sehnen.

Neben den genannten regulatorischen Einflüssen wird die Stellung der Wirbelsäule an sich über ein Zusammenspiel der Mm. intercostales und der langen Wirbelsäulenmuskulatur wie die Mm. semispinalis, Mm. longissimus thoracis/-cervicalis/-capitis, Mm. spinalis, Mm. multifidi und Mm. iliocostalis bestimmt. So hat ein erhöhter Input der langen Wirbelsäulenmuskulatur eine Adjustierung der Mm. intercostales zur Folge. Andererseits kann ein ständiger Input bei der langen Wirbelsäulenmuskulatur zur Überlastung der Mm. intercostales führen und ggf. Bandscheibenprobleme ab C3 nach unten nach sich ziehen.

Als weitere Funktionseinheit ist die Scalenmuskulatur von Bedeutung, da sie die Stellung des Scapula mitbestimmt und in Beziehung zur Muskulatur des Mund- und Rachenraumes steht. Die Stellung der Scapula wird bestimmt durch die Mm. serratus ant., M. trapezius ascendens, Mm. rhomboidei und hat über den M. omohyoideus Einfluss auf das Zungenbein.

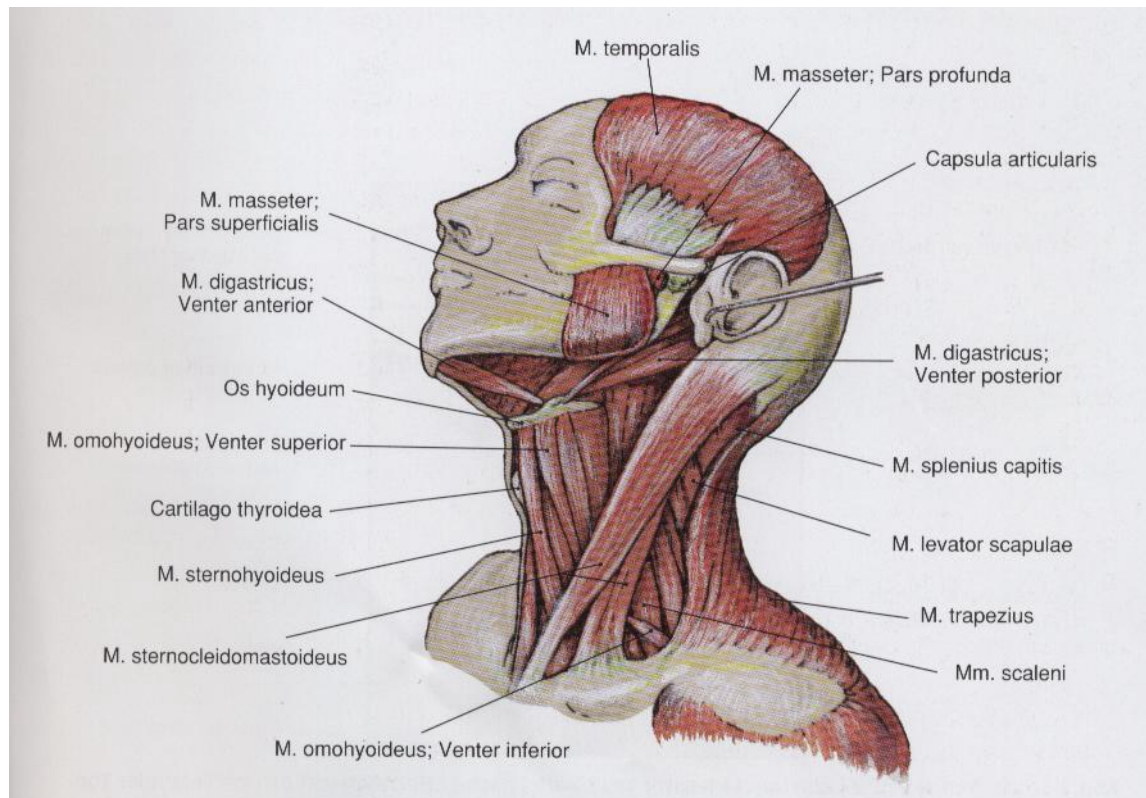


Abbildung IV.3 : Kopf- und Halsmuskeln, die an kraniomandibulären Beschwerden beteiligt sein können (Ash, Schmiedseder 1999)

Das myofasziale Schmerzsyndrom des M. omohyoideus kann Schmerzen im Nacken, am Unterkiefer, in der Temporalregion und an anderen Stellen auslösen. Es ist zwar selten, aber dennoch möglich, daß die Kaumuskulatur wie auch andere kraniomandibuläre Muskeln die Ursache für Kopfschmerzen und andere Schmerzen sein können.

Denkbar ist, daß Schmerzen durch eine erhöhte Ermüdung der Muskulatur und dadurch bedingte Spasmen entstehen können, dem sogenannten myofacialen Schmerzsyndrom.

Eine muskuläre Überbeanspruchung, vielleicht in Verbindung mit einer unausgewogenen Kontraktion, kann zu einer mechanischen Schädigung mit einer begleitenden Entzündung und später zu einer Fibrose führen.

[Ash, Schmiedseder Schienentherapie (6)]

Als Einheit der Kaumuskulatur sind die M. masseter, M. pterygoideus medialis/ lateralis und der M. temporalis zu nennen, wobei der M. digastricus ebenfalls für die Mundöffnung von Bedeutung ist.

Der M. masseter hebt den Unterkiefer und ist an einer Laterotrusion und Protrusion mitbeteiligt. Bei Kiefergelenks- und Muskeldysfunktionsschmerzen sind häufig Schmerzen im M. masseter und im M. temporalis zu orten.

Der M. pterygoideus medialis ist ebenso an dem Mundschluss (heben des Unterkiefers) beteiligt und im Zusammenspiel mit dem M. pterygoideus an einer Laterotrusion des Unterkiefers.

Der M. pterygoideus lateralis hingegen ist an der Mundöffnung, der Protrusion und Laterotrusion des Unterkiefers beteiligt.

Der M. digastricus ist an der Mundöffnung, sowie der Protrusion und Laterotrusion beteiligt. Er stabilisiert das Zungenbein, um die Kieferöffnung zu unterstützen.

Im Zusammenhang mit der Hörfunktion und TMD sind noch drei weitere Muskeln von Bedeutung. Einmal der M. tensor veli palatini, der das weiche Gaumensegel spannt und beim Schlucken die Tuba auditiva öffnet. Als Zweites der M. tensor tympani, er zieht den Malleus nach medial und spannt das Trommelfell. Zuletzt dann noch der M. levator veli palatini, der den weichen Gaumen hebt und den Isthmus tubae weitet und dabei das Ostium pharyngeum verengt.

Bei einer schmerzhaften Einschränkung der Kieferöffnung und der Schließbewegung beim Schlucken kann der Druckausgleich mit der Paukenhöhle behindert sein und somit ein Druckgefühl und evtl. Hörstörungen auftreten

Patienten mit Kiefergelenk-/Muskeldysfunktionen weisen häufig ebenfalls Ohrsymptome auf, die einen Zusammenhang haben können.

Es gibt verschiedene Hypothesen welche Ohrsymptome bei TMD in einer engen anatomischen und ontogenetischen Beziehung zwischen dem Mittelohr und dem stomatognathen System sehen.

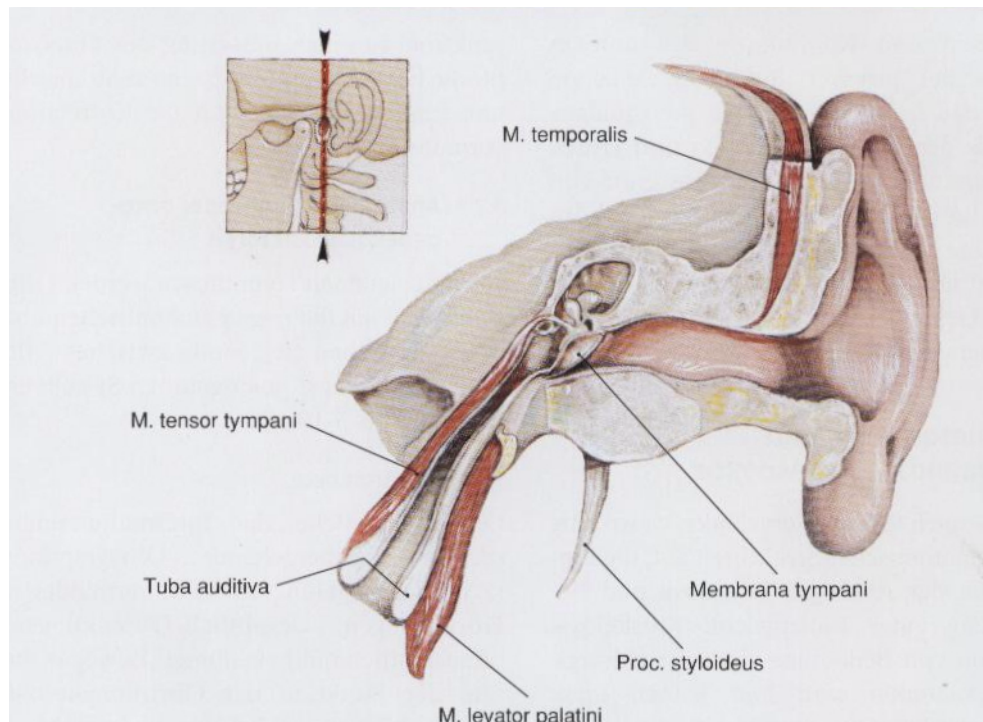


Abbildung IV.4 : Gehörorgan in halbschematischer Darstellung (Ash, Schmiedseder 1999)

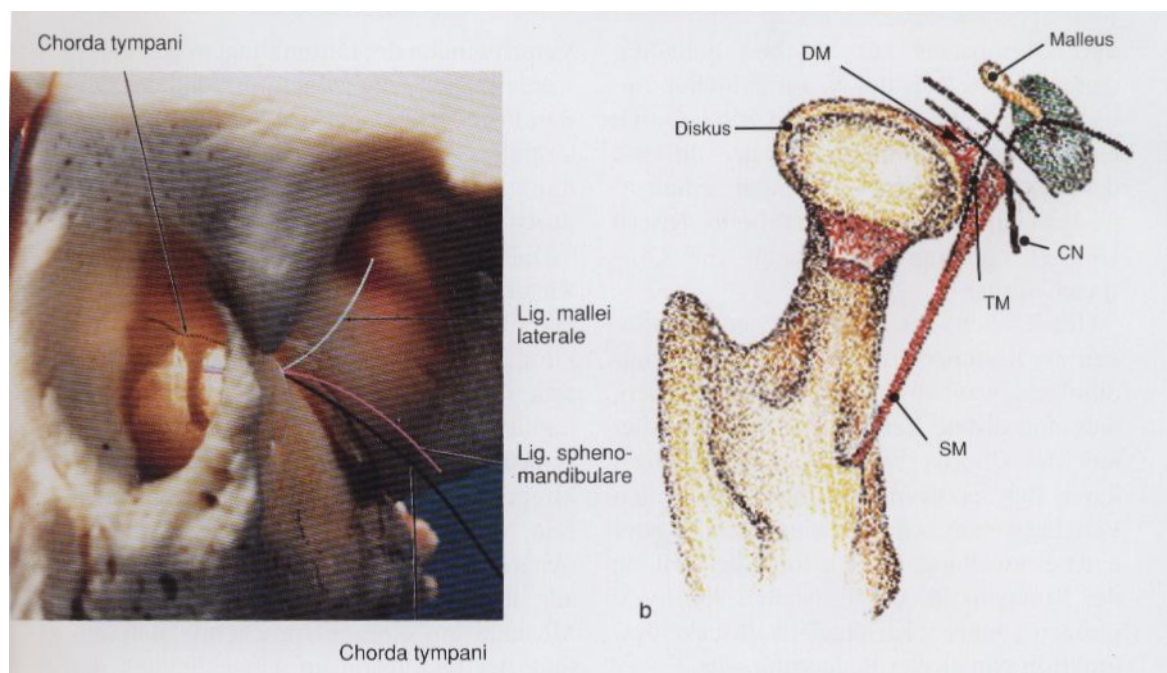


Abbildung IV.5 : Ansicht der Anordnung von Fossa mandibularis, Malleus und Durchtritt für Bänder und Chorda tympani
b Ligamentum sphenomandibulare (SM), Lig. discomalleolare (DM), Lig. Tympanomandibulare (TM) (Ash, Schmiedseder 1999)

Bei Menschen die an Kiefergelenk-/ Muskeldysfunktion und intermittierenden Ohrsymptomen leiden ist häufig eine Besserung durch Funktionsausgleich möglich.

Eine andere Überlegung ist eine Verbindung zwischen dem M. tensor veli palatini und dem M. tensor tympani durch eine gemeinsame phylogenetische Herkunft von Kiefer- und Gehörknöchelchen, welches auch für die Kaumuskulatur gilt. So könnte sich eine übermäßige Aktivität der Kaumuskeln auf den M. tensor tympani und den M. tensor veli palatini auswirken, da alle von dem 3. Trigeminusast innerviert werden.

IV 4. Funktionell neurootologische Gesichtspunkte zum HWS-Schleudertrauma

Im Hinblick auf die funktionellen neurootologischen Gesichtspunkte mit besonderer Berücksichtigung der gnathologischen Aspekte beim HWS-Schleudertrauma unter besonderer Einengung auf die Ohrgeräusche beobachtet man, daß das vorgelegte Daten-Material von 110 ausführlich neurootologisch analysierten Gutachtenpatienten eine Reihe von Ähnlichkeiten mit den üblichen Befunden von HWS-Schleudertraumapatienten abbildet.

Durch Beschleunigungsvorgänge, die auf Kopf und Hals einwirken, z.B. durch das Kopf-Hals-Beschleunigungstrauma, kann es am Hals zu Verletzungen von Knochen, Bänder, Bandscheiben, Muskeln, Gelenken, Nerven und Blutgefäßen kommen.

Im Bereich des Kopfes ist das Gehirn mit den davon ausgehenden Nerven und Sinnesbahnen auch gefährdet.

Biomechanisch unterscheidet man das Kontakttrauma von dem sogenannten Non-Kontakt-Trauma. In früheren Zeiten, als es die passiven und aktiven Rückhaltesysteme wie Gurte und Airbags noch nicht gab, traten beim HWS-Schleudertrauma besonders häufig Kontakttraumen auf. Das Kontakttrauma beim HWS-Schleudertrauma bezeichnet eine Unterbrechung der Schwingungsvorgänge des Kopf-Hals-Systemes durch das Anschlagen des Kopfes und/ oder des Halses an den Fahrzeugrahmen, das Lenkrad, den Türholm, die Fenster usw..

Das Non-Kontakt-Trauma bezeichnet heute den typischen Schleudervorgang bei einem Heckaufpralltrauma, bei dem es zu einem heftigen Hin- und Herschwingen des Kopf-Hals-Systemes zum Teil mit einem Drehpunkt über die Kopf-Nackenstütze kommt. Die übrigen Fahrzeugteile werden aber von Kopf und Hals nicht berührt.

In der Gnathologie beobachtet man heute häufiger im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Beschleunigungstraumata Kiefergelenkveränderungen, die dann auch immer

wieder angegeben werden im Zusammenhang mit kiefergelenkbedingten Ohrgeräuschen und Kopfschmerzen.

Für diese Arbeit wurde deshalb das Ohrgeräusch als neurootologisches Leitsymptom in den Vordergrund gestellt.

Im Einzelnen haben die Ergebnisse unserer Analysen anhand des uns vorliegenden Datenmaterials von 110 Patienten mit Zustand nach Kopf-Hals-Schleudertrauma folgendes ergeben.

Persönliche Angaben bzw. Aktenbefunde im Hinblick auf Veränderungen im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich haben wir bei dem von uns ausgewerteten Kollektiv gefunden:

32 Patienten (29,09%) gaben Beschwerden im zahnmedizinischen Bereich an, wovon aber nur 9 auch eine posttraumatische Zahnbehandlung erhielten.

Wesentlich mehr Patienten wurden aufgrund ihrer Beschwerden auch zahnmedizinisch untersucht. Aber sie erhielten nur eine „einfache“ Zahnbehandlung. 14 Patienten erhielten einen Zahnersatz. Bei 7 Patienten wurde eine funktionelle Behandlung durchgeführt. Jeweils 6 Patienten gaben weiterhin Kiefer- und Gelenksschmerzen an.

Aus diesen Daten ergibt sich, daß etwas weniger als 1/3 der Patienten posttraumatisch Beschwerden im Mund-Kieferbereich verspürten.

Das Problembewusstsein im Hinblick auf diese Störungen ist möglicherweise noch nicht so entwickelt, daß man die Notwendigkeit einer breiteren gnathologischen Nachsorge bei posttraumatischen Patienten nach einem Kopf-Hals-Beschleunigungstrauma gesehen hat.

Im Hinblick auf den Traumamechanismus ist bei dem gesamten Kollektiv von 110 Patienten auffällig, daß deutlich mehr Patienten, nämlich 57,27%, über einen Kopfkontakt mit dem Fahrzeug durch das Trauma berichten. Bei nur 42,73% handelt es sich um ein sogenanntes Non-Kontakt-Trauma.

Weiterhin ist anzumerken, daß die Patienten nach dem Unfallereignis im Mittel 9,79 ärztliche Voruntersuchungen mit schriftlichen Befunden erhielten. Dabei spreizt sich diese Verteilung zwischen einer einzigen ärztlichen Voruntersuchung bis zu 36 Untersuchungen pro Fall.

Allein schon aus diesen Daten ist zu ersehen, daß es sich um ein kompliziertes Krankheitsbild handelt, welches die konsiliarische Hinzuziehung zahlreicher verschiedener Fachärzte erforderlich machte.

Wie aus der einschlägigen Literatur bekannt ist, sind durch die Verkehrsunfälle mit Kopf-Hals-Schleudertrauma wesentlich mehr Männer als Frauen betroffen. Dieses gilt auch für die von uns untersuchten Patienten, 61,82% waren Männer und nur 38,18% waren Frauen.

Im Gesamtkollektiv berichteten 94,55% aller Patienten über einen posttraumatischen Leistungsabfall, der sich am häufigsten in Erschöpfungszuständen (82,73%) und Vergeßlichkeit (80,91%) manifestierte. Immerhin klagten etwa 2/3 der Patienten noch über Antriebslosigkeit und Schwächegefühl. Verwirrtheitszustände waren selten.

Als häufige Symptome wurden Wachheitsstörungen beklagt, dabei stand eine verstärkte Ermüdbarkeit mit 74,55% im Vordergrund, gefolgt von Schlaflosigkeit und Benommenheit mit jeweils 52,73%.

Veränderungen der Befindlichkeit wurden von 72,73% angegeben, dabei stand die Gereiztheit im Vordergrund (51,82%).

Zu den spezifischen neurootologischen Symptomen zählen Vertigo, Nausea, Tinnitus und Hörverminderung. Unter den Schwindelsymptomen fanden sich bei den 110 Patienten in 92,73% aller Fälle positive Befunde. Im Vordergrund standen mit 80,91% das Unsicherheitsgefühl, mit 70,91% die Taumeligkeit und mit 56,36% das Schwankgefühl und mit 51,82% die Fallneigung. Weniger häufig waren die Klaustrophobie und das Liftgefühl mit 9,09% bzw. 6,36%.

Im Hinblick auf die Klasse der sogenannten neurologischen Störungen fällt der hohe Prozentsatz von Patienten mit posttraumatischen Geruchsstörungen (24,55%) und posttraumatischen Geschmacksstörungen (24,55%) auf. Die laryngealen Störungen werden mit 25,45% angegeben. Hingegen gibt es nur in 18,18% trigeminale Störungen der drei großen Gesichtsäste des N. Trigeminus und in nur 3,64% Facialisstörungen in Form von Facialisparesen.

Wenden wir uns nun den diese Arbeit tragenden Symptomen mit Hörstörungen zu. Zunächst wurde in dem Gesamtkollektiv von 110 Patienten in 60% ein Hörverlust am rechten Ohr und in 60,91% ein Hörverlust am linken Ohr angegeben und audiometrisch nachgewiesen. Im Kollektiv aller Patienten mit Tinnitus ergaben sich ein Tinnitus am rechten Ohr in 67,9% und ein solcher am linken Ohr in 70,37%. Bei den Patienten mit Mund-Kiefer-Gesichtsstörungen fanden wir eine Hörverminderung rechts in 56,25% und links in 26,25%. Ein Patient war linksseitig ertaubt. Er zählte zum Gesamtkollektiv und zum Mund-Kiefer-Gesichtskollektiv.

Bezieht man sich nun auf die Kiefergelenkschmerzen und differenziert davon die Kieferschmerzen auf das Gesamtkollektiv bzw. auf das Tinnituskollektiv so beobachtet man, daß Kiefergelenkschmerzen etwas häufiger im Gesamtkollektiv nämlich mit 5,45% und geringer im Tinnituskollektiv mit 3,70% angetroffen werden. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Kieferschmerzen mit 5,45% im Gesamtkollektiv und 6,17% im Tinnituskollektiv. Die Häufigkeit von notwendigem Zahnersatz ist bei beiden Kollektiven mit 12,73% gleich.

Besonders auffällige Differenzen sind bei beiden Kollektiven im Hinblick auf die Mund-Kiefer-Gesichtsstörungen nicht ohne weiteres abzuleiten. Die posttraumatische Zahnbehandlung ist mit 8,18% beim Gesamtkollektiv sogar noch höher als mit 6,17% beim Tinnituskollektiv.

Analysiert man nun ausgehend von den Ohrgeräuschen die Anteile beim Gesamtkollektiv, so findet man dort 74,55% der Patienten die über Ohrgeräusche klagen. Bei dem Unterkollektiv der Patienten mit Störungen im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich belief sich der Prozentsatz der Tinnituspatienten nur auf 71,88%.

Die umfangreiche graphische Analyse der Tabelle (Diagramm III.11) zeigt, daß alleine beim Rauschen am linken Ohr und Ohrschmerzen am rechten Ohr die prozentuale Häufigkeit bei den Patienten mit Mund-Kiefer-Gesichtsbeschwerden vorne liegt. Das gilt auch für die Ohrschmerzen am linken Ohr. Daraus läßt sich folgern, daß der Schmerz am Ohr durch die traumatische Veränderung am Kiefergelenk bestimmt ist. Bei allen anderen Parametern finden wir zwar beim Zischen ein leichtes Überwiegen am linken Ohr bei den Mund-Kiefer-Gesichtsbeschwerden. Bei den übrigen Parametern wie Pfeifen und Brummen sind die Häufigkeiten bei dem Mund-Kiefer-Gesichtsbereich deutlich geringer gelegen, wobei die Symptomkategorien Brummen und Pulsieren überhaupt nicht bei der Gruppe der Mund-Kiefer-Gesichtsbeschwerden auftreten.

Aus der Fachliteratur ist bekannt, daß der posttraumatische Tinnitus nach Kopf-Hals-Beschleunigungstrauma mit einer zeitlichen Latenz auftritt. Während Vertigo und Nausea unmittelbar an der Unfallstelle und kurz danach auftreten, tritt der Tinnitus erst Monate bzw. Jahre später auf. Diese Beobachtung wird auch durch unser Material gestützt. Wochen nach dem Unfallereignis klagt noch kein Patient über Tinnitus, die Zahl der Patienten mit Tinnitus-Symptomen steigt erst Wochen bzw. Monate nach dem Unfallereignis an.

Fasst man alle Beobachtungen an diesem Gesamtkollektiv von 110 Patienten zusammen, so ist festzustellen, daß bei fast einem Drittel aller Patienten aufgrund der subjektiv vorgetragenen Klagen über Mund-Kiefer-Beschwerden eine gnathologische Untersuchung erfolgen sollte. Die Ergebnisse aus dieser Untersuchung sind aber als Ergänzung den Befunden aus der neurootologischen Netzwerkanalyse hinzuzufügen. Leitsymptome einer posttraumatischen Störung sind die gnathologischen Befunde nur in geringerem Maße. Die zukünftige Leistung der Gnathologie ist auf Grund der vorliegenden Daten bei der Begutachtung von Kopf-Hals-Beschleunigungstraumata zunächst in der Verfeinerung der Befunde auf einem weiten Gebiet der sensomotorischen und sensorischen Differenzialdiagnose zu suchen, um die nichtmorphologischen, funktionellen Schäden zu substantiieren.

An einem Daten-Material von 110 ausführlich neurootologisch analysierten Gutachtenpatienten wurde überprüft, in wie weit die zahnärztliche Gnathologie auf Grund der vorliegenden Daten in der Lage ist bei der Begutachtung von Kopf-Hals-Beschleunigungstraumata Beiträge der Befunderhebung und der Differenzialdiagnose zu leisten.

Ausgehend von den funktionellen neurootologischen gutachterlichen Gesichtspunkten wurde von einer besonderen Berücksichtigung der gnathologischen Aspekte beim HWS-Schleudertrauma unter besonderer Einengung auf die Ohrgeräusche ausgegangen, da über die zahnärztliche Beeinflussung Letzterer während der posttraumatischen Phase immer wieder in der Literatur berichtet wurde. Unsere Ergebnisse zeigen das fast 1/5 der Patienten im Tinnituskollektiv über Beschwerden im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich klagten. Eine posttraumatische Zahnbehandlung oder eine funktionelle Therapie wurde jedoch nur bei 6,17 bzw 4,94 Prozent der Patienten durchgeführt.

Da sich die Befunderhebung auf die Aussagen der Patienten beziehen, ist eine gnathologische Registrierung der Tinnitus-Patienten nach HWS-Schleudertruma für sinnvoll zu erachten, um eine objektive Aussage treffen zu können.

Ein Zusammenhang zwischen Beschwerden im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich ist nach diesen Ergebnissen nicht auszuschließen. In einem Gesamtkollektiv von 110 Patienten litten 82 Patienten an Tinnitus von denen 18,52 Prozent Beschwerden im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich angaben. Als Qualität wurde hierbei das pfeifende Ohrgeräusch am häufigsten angegeben.

Die zahnärztliche Gnathologie kann nach diesen Daten einen Beitrag zur Befunderhebung von Kopf-Hals-Beschleunigungstraumata leisten, eine Objektivierung der Patientenaussagen und eine spezielle gnathologische Untersuchung wäre als Diagnostik zu bedenken.

VII LITERATUR

ADAC motorwelt. 11,56, 1997; 9, 30-32, 1998

Baltzer, A., Claussen, C.F., Claussen, E.:

Neurootological aspects of Tinnitus. Acta AWHO -Otologia-Otoneurologia-Fonaudiologia-ORL, 6, 46, 1987

Bodo, G., Heid, L.:

The Different Types of Perilymph Fistula. Aus: C.F. Claussen, M.V. Kirtane:

Vertigo, Nausea, Tinnitus and Hypoacusia Due to Head and Neck Trauma.

Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pg. 159-160, 1991

Bogduk, N.:

The anatomy and pathophysiology of whiplash: review paper. Clin. Biomech. 1, 92-101, 1986

Breig, A.:

Biomechanics of the Central Nervous System. Some Basic Normal and Pathological Phenomena. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1960

Casani, A., Ghilardi, P., Fattori, B., Vannucchi, R.:

The Neurootological Findings Following Mild Head Injury. Aus: Claussen und Kirtane:

Vertigo, Nausea, Tinnitus und Hypoacusia Due to Head and Neck Trauma. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pg 133-136, 1991

Castro, W.H.M., Kügelgen, B., Ludolph, E., Schröter, F.:

Das "Schleudertrauma" der Halswirbelsäule: Beschleunigungseinwirkung-Diagnostik-Begutachtung. Enke, Stuttgart, 1998

Clauß, G., Ebner, H.:

Grundlagen der Statistik. Harri Deutsch, Thun und Frankfurt am Main, 1979

Claussen, C.F., von Lüthmann, M., Aust, G.:

Erfahrungen mit einer neurootologischen Patientendatei. Ber. 18. Jahrestagung d. Deutsch. Ges. f. Med. Dokumentation u. Statistik, pg. 149-152, 1976

Claussen, C.F.: (3)

ADAC-Expertengespräch „HWS-Verletzung in der Schadenregulierung“

ADAC-Zentrale 11.11.1997 München

C.-F. Claussen, R. Dehler, A. Montazem, E. Volle: (4)

Das HWS-Schleudertrauma - moderne medizinische Erkenntnisse. Uni-Med-Verlag, Bremen, 1999, pg 30/31

Claussen, C.-F.: (5)

Das Kissinger Konzept einer modernen neurootologischen Tinnitus-therapie - sensorisch-kompetitive Tinnitushemmung, Forschungsinstitut der Gesellschaft zur Erforschung von Geruch-, Geschmack-, Gehör- und Gleichgewichtsstörungen eV, 1998

Claussen, C.F.:

Beispiele einfacher und impulsmarkierter Cranio-Corpo-Gramme beim Zustand nach Schädel-Hirn-Trauma durch Arbeitsunfall. Verhdlg. d. Deutsch. Ges. f. Arbeitsmed., 22. Jahrestagung, S. 299-305, 1982

Claussen, C.F., Claussen, E.:

Objektive neurootologische Untersuchungen bei Vertigo und Tinnitus mittels Elektronystagmographie und akustisch evozierter Potentiale. Arch. Otorhinolaryngol., Suppl. 2, 368-369, 1983

Claussen, C.F., Galvagni, J., Sporrer, A., Kirchner, M., Stumpf, J., von Schlachta, I.:

Die neurootologische Datenbank NODEC IV - Ein Modell zur Standardisierung von Tests und zur Ausgabe von Vergleichskasuistik. Verhdlg.d.GNA, Bd. X, 1-30, 1983

Claussen, C.F., Claussen, E.:

Neurootological findings in tinnitus patients. Harsch Verlag, Karlsruhe, Proceedings III. International Tinnitus Seminar, Münster, 196 - 204, 1987

Claussen, C.F., Claussen, E.:

Neurootological Findings in Tinnitus Patients. Harsch-Verlag, Karlsruhe, Proceedings 3. International Tinnitus Seminar, Münster, pg 196-204, 1987

Claussen, C.F., Bertora, G., Bergmann, J., Claussen, E.:

Vertigo und Tinnitus - und deren Beeinflussbarkeit mit einem homöopathischen Arzneimittel. Z. f. Allg. Med., 64, 80-84, 1988.

Claussen, C.F., Claussen, E.:

Der Halstonusdysregulationsschwindel. Arch.Ohr-,Nas- u.Kehlk.heilk., Supplement II, 200-202, 1988

Claussen, C.F.:

Ohrgeräusche - Neurootologische Gesichtspunkte zur Differentialdiagnose und Differentialtherapie. Die BG - Arbeitssicherheit und Unfallversicherung, Heft 1, 20-23, 1990

Claussen,E., Claussen, C.F., Baltzer, A., Schneider, D.:

Neuro-otological findings in Tinnitus patients. Proc.14. World Congr. of ORL, Kugler & Ghedini Publ., Amsterdam, Milano, New York, pg. 1327 - 1328, 1991

Claussen, C. F., Dehler, R., Montazem, A., Volle, E.:

Das HWS-Schleudertrauma-moderne medizinische Erkenntnisse. UNI-MED, Bremen, 1999

Clauß, G., Ebher, H.:

Grundlagen der Statistik. Verl. Harry Deutsch, Thun und Frankfurt am Main, 1979

Delank, H.W.:

Klinisch-neurologische Diagnostik nach Schleudertraumen der Halswirbelsäule.

Hefte Unfallheilkunde, 110, 34, 1972

Delank, H.W.:

Neurologische Diagnostik der Schleuderverletzung der Halswirbelsäule.

In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, 62, 23-54, 1976

Delank, H.W., Erdmann, H.,Jung,A., Schlegel, K.F.:

In: Apropos Schleudertrauma - ein Expertengesprech. Die Wirbelsäule in Forschung und

Praxis. Bd. 62. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1976

Delank, H.W.:

Das Schleudertrauma der HWS. Unfallchirurg, 91, 381-387, 1988

Delank, H.W.:

Das Schleudertauma der HWS - eine neurologische Standortsuche. Schriftenreihe

Unfallmedizinische Tagung der Landesverbände der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 70, 381-387, 1990

Dvorak, J.:

Schleuderverletzung der Halswirbelsäule - Anatomie, Pathologie und Biomechanik des cranio-cervikalen Überganges. Status und Zwischenbericht. Neurologische Universitätsklinik, Insel-Spital, Bern, 1984

Dvorak, I., Valch, L., Schmidt, S.:

Verletzungen der Halswirbelsäule in der Schweiz. Orthopäde, 16, 2, 1987).

Dvorak, J., Ettlin, Th., Jenzer, G., Mürner, J., Radanov, B.P., Walz, F.: Standortbestimmung zum Zustand nach Beschleunigungsmechanismus an der HWS. Z. Unfallchir. Vers.med. 87, 86-90, 1994

Dvorak, J., Graf-Baumann, T., Wolf, H.-D.:

Halswirbelsäulenverletzungen. In: Dvorak, J., Grob, D.: Halswirbelsäule - Diagnostik und Therapie. G. Thieme, Stuttgart, New York, 151-178, 1998

Ernst, A.:

Manuelle Medizin an der Halswirbelsäule. Thieme, Stuttgart, New York, 1998

Geiser, M.:

Schleudertrauma - ein verwirrendes Schlagwort. Schweiz. Med. Wschr. 123, 630-636, 1993

Giebel, M.G.:

Schleudertrauma der Halswirbelsäule. Klinik, Differentialdiagnose, Therapie und Begutachtung. Langenbeck's Archiv Klin. Chir., 316, 457-461, 1966

Gögler, E.: (2)

"Chirurgie und Verkehrsmedizin", Handbuch der Verkehrsmedizin. Hrsg.: K. Wagner und H.J. Wagner, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1968

Gögler, E.:

Herrmann, H.D.:

Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule - Terminologie und Diagnose. Med.Welt 21/42, 1797, 1970

Kamieth, H.:

Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule. Hippokrates, Stuttgart, 1990

Major M. Ash, Josef Schmiedseder: (6)

Schientherapie. Urban & Fischer Verlag München 1999, pg 26/27

Radanov, B.P., Dvorak, J., Valach, L.:

Folgezustände der Schleuderverletzung der Halswirbelsäule. Mögliche Erklärung unter Berücksichtigung der klinischen und neuropsychologischen Befunde. Manuelle Medizin, 28, 28-34, 1990

Radanov, B.P., Di-Stefano, G., Schnidrig, A.:

Neuropsychiatrische Faktoren im Verlauf des Syndromes nach Schleudertrauma der Halswirbelsäule. Akt Neurol 18, 26-27, 1991

Radanov, B.P., Sturzenegger, M., Di-Stefano, G., Schnidrig, A., Mumenthaler, M.:

Ergebnisse der einjährigen Verlaufsstudie nach HWS-Schleudertrauma.

Schweiz. Med. Wochenschr. 21; 123(33), 1545-1552, 1993

Rether, J. R., Otte, D.:

Verletzungen der Halswirbelsäule beim Verkehrsunfall. Unfallheilkunde, 87, 524-530, 1984

Rohen, J.W.:

Funktionelle Anatomie des Nervensystems. F. K. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York, 1971

Saturnus, K.S.:

Folgen von Halswirbelsäulentraumen, insbesondere des sogenannten Schleudertraumas der HWS. Nervenheilkunde, 233-235, 1993

Schönbauer, H.R., Polt, E., Grill, F.:

Orthopädie: method. Diagnostik und Therapie. Springer, Wien, New York, 1979

Shulman, A.:

Tinnitus Diagnosis and Treatment. Lea & Febiger, Philadelphia, 1991.

Seckmeyer, M.:

Zum Nachweis des sog. "HWS-Schleudertraumas". Versicherungsmedizin, 49, 48-51, 1997

Sellier, K.A., Unterharnscheidt, F.:

Mechanik und Pathomorphologie der Hirnschäden nach stumpfer gewalteinwirkung auf den Schädel. Hefte Unfallheilk. 76, 1963

Sibilla, P., Cesarani, A., Barozzi, S., Alpini, D., Rainero, G.:

Scoliosis: A Model to Evaluate Spino-Vestibular Interactions. Aus: C.-F. Claussen, M.V.

Kirtane: Vertigo, Nausea, Tinnitus and Hypoacusia Due to Head and Neck Trauma.

Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pg. 225-228, 1991

Volle, E.:

In: Claussen, C.-F.: Das HWS-Schleudertrauma-moderne medizinische Erkenntnisse,

UNI-MED, Bremen, 34-36, 51-63, 1999

Weber, P.: (1)

Klinische Erstuntersuchung und therapeutische Erstmaßnahmen.

Aus: Graf-Baumann, T., Lohse-Busch, H. (Hrsg.): Weichteildistorsion der oberen

Halswirbelsäule. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1997, pg. 73 - 79

Weinreich, M.:

Schleuderverletzung der Halswirbelsäule. Hefte Unfallheilk. 99, 293-296, 1968

Wolff, H.-D.:

Die Sonderstellung des Kopfgelenkbereiches aus gelenkmechanischer, muskulärer und neurophysiologischer Sicht. Z. Orthop., 119, 684, 1981

DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Professor Dr. med. J. Helms.

Der zweiten Gutachterin Professor Dr. med. A. Stellzig-Eisenhauer danke ich für das Koreferat.

Ich danke meinen Eltern für Ihre Hilfe und Ihre Geduld.

Ganz besonders Danken möchte ich auch Professor Dr. med. C.-F. Claussen für die freundliche Beratung und Unterstützung.

Der Hals-Nasen-Ohren-Ärztin Dr. med. E. Claussen danke ich für die Beratung auf dem Gebiet der Neurootologie.

Bedanken möchte ich mich auch bei Dr. med. Eugen Rasev, der neue sensomotorische Gesichtspunkte und Ansätze für diese Dissertation gesprächsweise beigetragen hat.

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Antje Claussen
Geburtstag, -ort: 25.06.1969 in Bonn
Staatsangehörigkeit: deutsch
Konfession: römisch katholisch
Familienstand: geschieden
Eltern: Dr. Hans Friedrich Claussen, Zahnarzt
Gertrud Maria Claussen, geb. Müller, Krankenschwester
Fremdsprachen: Englisch, Französisch

Schulausbildung:

1975-1979 Grundschule, Bad Honnef
1979-1984 Realschule, Hersel
1984-1985 Realschule Königswinter
1985-1989 Städt. Siebengebirgsgymnasium, Bad Honnef

Berufsausbildung:

1989-1992 Ausbildung zur Zahntechnikerin,
Zahntechnik Wolf, Bonn
Abschluß vor der Kreishandwerkerschaft
1992-1997 Studium der Zahnmedizin, Freiburg
29.09.1997 Examen
30.09.1997 Approbation

Beruflicher Werdegang:

01.10.1997-30.09.1998 Vorbereitungsassistentin
Dr. Dr. J. Zanker, Karlsruhe
01.10.1998-30.09.1999 Weiterbildungsassistentin,
Oralchirurgie, Dr. Dr. J. Zanker,
Karlsruhe

01.10.1999-31.12.1999	Entlastungsassistentin, Dr. Dr. J. Zanker
01.02.2000-17.04.2002	Weiterbildungsassistentin, Oralchirurgie, Prof. Dr. Dr. R. Schmelzeisen, Uniklinik Freiburg Schwerpunkt Implantologie
18.04.2002-31.12.2002	Oralchirurgin, Privatambulanz Prof. Dr. Dr. R. Schmelzeisen Schwerpunkt Implantologie
Seit Oktober 2003	Selbstständig in eigener Praxis

Publikationen: Einsatz gezüchteter autologer
Mundschleimhauttransplantate in der präprothetischen
Chirurgie Quintessenz 52: 915-921, 2001
Osteologie und dentale Implantate, mdm April 2002